

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

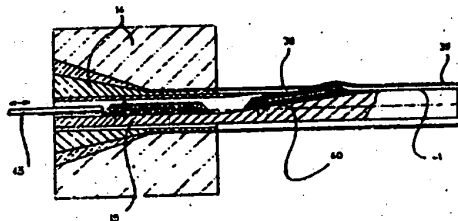
**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**PCT**  
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
 Internationales Büro  
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



<p>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>5</sup> : <b>A01G 25/02, B29C 47/02</b></p>	<b>A1</b>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 92/05689</b></p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: <b>16. April 1992 (16.04.92)</b></p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/GR91/00012</b></p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: <b>2. Oktober 1991 (02.10.91)</b></p> <p>(30) Prioritätsdaten: <b>900100727      3. Oktober 1990 (03.10.90)      GR</b></p> <p>(71)(72) Anmelder und Erfinder: <b>DERMITZAKIS, Emmanuil [GR/GR]; 16-18 Papada Strasse, GR-115 25 Athen (GR).</b></p> <p>(81) Bestimmungsstaaten: <b>AT (europäisches Patent), AU, BE (europäisches Patent), BR, CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), DK (europäisches Patent), ES (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), GR (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), SU*, US.</b></p>		<p><b>Veröffentlicht</b>  <i>Mit internationalem Recherchenbericht.          Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>
<p>(54) Title: <b>IRRIGATION PIPE WITH DRIPPING ELEMENTS SOLDERED TO ITS INNER SIDE AND PROCESS FOR PRODUCING THE SAME</b></p> <p>(54) Bezeichnung: <b>BEWÄSSERUNGSRÖHR MIT INNENGESCHWEISSTEN TROPFELEMENTEN UND METHODE ZU SEINER HERSTELLUNG</b></p> <p>(57) Abstract</p> <p>An irrigation pipe with dripping elements soldered to its inner side is made of a continuous plastic pipe which does not have however a constant cross-sectional area over its whole length. The dripping element may be designed either as a simple meander or other channel shape or have a pressure-compensating function. In the embodiment with pressure-compensating function, a constant water outflow rate from the dripping element is ensured within a determined pressure range. The dripping elements are successively introduced into the pipe during the production phase of the latter, are envelopped by the sheath of the pipe and secured to the inner wall of the pipe. The sheath of the pipe forms outer bulges at these locations. The cross-section of the irrigation pipe remains absolutely free over its whole length. The dripping element may also be provided with a small water outlet pipe which clearly projects from the outer side of the pipe.</p> <p>(57) Zusammenfassung</p> <p>Das Bewässerungsrohr mit innengeschweisstem Tropfelement wird zur Bewässerung benutzt. Es handelt sich um ein Kunststoffrohr kontinuierlicher Form, welches aber keine konstante Querschnittsfläche über seine ganze Länge besitzt. Das Tropfelement könnte entweder nur durch einen einfachen Mäander- oder anderer Kanalform, der die Wasseraustrittsrate regelt, ausgelegt werden, oder auch druckkompensierend sein. Bei der druckkompensierenden Ausführung, wird eine konstante Wasseraustrittsrate des Tropfelementes innerhalb eines bestimmten Druckbereiches gewährleistet. Die Tropfelemente werden eins nach dem anderen, innerhalb des Rohres bei der Rohrproduktionsphase eingeführt, vom Rohrmantel umhüllt, und fest an die innere Rohrwand zusammengehalten. Der Rohrmantel wird an dieser Stelle örtlich ausgebaucht. Der Querschnitt des Bewässerungsrohres bleibt über die ganze Länge absolut frei. Das Tropfelement könnte auch über ein Austrittswasserröhrchen verfügen, welches deutlich ausserhalb des Rohres erhoben ist.</p>		



# + BESTIMMUNGEN DER "SU"

Die Bestimmung der "SU" hat Wirkung in der Russischen Föderation. Es ist noch nicht bekannt, ob solche Bestimmungen in anderen Staaten der ehemaligen Sowjetunion Wirkung haben.

## LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	ES	Spanien	ML	Mali
AU	Australien	FI	Finnland	MN	Mongolei
BB	Barbados	FR	Frankreich	MR	Mauritania
BE	Belgien	GA	Gabon	MW	Malawi
BF	Burkina Faso	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BG	Bulgarien	GN	Guinea	NO	Norwegen
BJ	Benin	GR	Griechenland	PL	Polen
BR	Brasilien	HU	Ungarn	RO	Rumänien
CA	Kanada	IT	Italien	SD	Sudan
CF	Zentrale Afrikanische Republik	JP	Japan	SE	Schweden
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SN	Senegal
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SU+	Soviet Union
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	TD	Tschad
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	TG	Togo
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DE	Deutschland	MC	Monaco		
DK	Dänemark	MG	Madagaskar		

BEWAESSERUNGSRÖHR MIT INNENGESCHWEISSTEN TROPFELEMENTEN UND  
METHODE ZU SEINER HERSTELLUNG

Die Erfindung betrifft ein Bewässerungsrohr mit innen- und in  
5 bestimmten Abständen, geschweissten Tropfelementen. Es  
handelt sich um ein Kunststoffrohr kontinuierlicher Form,  
welches aber keine konstante Querschnittsfläche über seine  
ganze Länge besitzt.

Diese Querschnittsform entsteht dadurch, dass die  
10 Tropfelemente an die innere Rohrwand gepresst werden, wobei  
eine ausgeprägte, örtliche Schwellung (Ausbauchung) sich  
bildet. Der Endquerschnitt des Bewässerungsrohres ist frei,  
und weist den hydraulischen Widerstand eines glatten Rohres  
auf. Solche Rohre werden als Tropfverteiler zur Bewässerung  
15 benutzt. Dieses Bewässerungsrohr trägt in bestimmten  
Abständen Öffnungen, die den Tropfelementen entsprechen, aus  
denen das Wasser tropfenweise fließt, und es wird  
normalerweise gemeinsam mit mehreren anderen, von einem  
grösseren Verteilungsrohr mit Wasser gespeist. Die Abstände  
20 der Wasseraustrittsöffnungen, sind je nach der Kulturart und  
Bodenbeschaffenheit, bestimmt.

Tropfbewässerungsrohre kontinuierlicher Form, mit  
einzelnen, innengeschweissten Tropfelementen, sind bekannt:

- Eine Art davon hat zylindrisches Tropfelement, welches auf  
25 der Zylinderoberfläche eine geprägte Meanderform trägt, die  
den Druckabfall, beziehungsweise die Tropfmenge des  
Tropfelementes bestimmt. Dieses Tropfelement trägt auf der

Zylinderinnenseite einen angeschweissten druckkompensierenden Koerper 35 (Bilder 1. und 2). welcher fuer eine konstante Tropfmenge innerhalb eines bestimmten Druckbereiches sorgt.

- Eine andere Art benutzt erheblich kleinere Tropfelemente  
5 b.z.w. druckkompensierende Koerper 35 (Bilder 3. und 4), die direkt an der Innenseite eines kontinuierlichen normalen Rohres mit symmetrischem Querschnitt haengend angeschweisst sind. Das Druckkompensieren geschieht mit Hilfe einer flachen Membran, die fuer konstante Wassertropfmenge innerhalb eines bestimmten  
10 Druckbereiches sorgt.

- Eine andere Art benutzt Tropfelemente, die die Form eines halben Zylinders haben, die aber einen erheblichen Umfangteil der inneren Rohroberflaeche benoetigen, woran sie angeschweisst sind. Auch diese Art benutzt einen  
15 druckkompensierenden Koerper mit flacher Membran, welcher auch haengend angeschweisst ist.

Bei allen diesen Tropfbewaesserungsrohren, deren Tropfelemente Zylinder sind, oder zylindrische Beruehrungsflaeche haben, werden die Tropfelemente innerhalb  
20 eines Rohres mit konstantem und symmetrischem Querschnitt waehrend der Rohrproduktionsphase eingefuehrt.

- Ausser diesen Tropfbewaesserungsrohren, gibt es eine grosse Anzahl von individuellen Tropfelementen, die eine einfache Meanderform fuer den Druckabfall, b.z.w. verschiedene Methoden  
25 fuer das druckkompensieren (Bilder 7. 8. 9) anwenden. Alle diese individuellen Tropfelemente werden an die aeussere Ob rflaeche d s Rohres, mittels einer Bohrung auf dem Rohr,

die nach der Rohrproduktion geoeffnet wird, und mit Hilfe eines kleineren zerbrechlichen Roehrchenansatzes 7, der es auf dem Tropfelement gibt, befestigt. Alle diese vorher erwaehte Tropfbewaesserungsarten haben gewisse Nachteile:

- 5 1) Bei der Tropfbewaesserungsart (Bilder 1. und 2) mit den zylindrischen Tropfelementen, ist grosse Materialverschwendung festzustellen. Besonders ihre druckkompensierende Version, wobei nach dem Zusatz des druckkompensierenden Koerpers 35, der ganze zylindrische Teil nicht ausgenutzt wird. Ausserdem  
10 der innere Druck im Rohr versucht das Tropfelement abzukleben.
- 2) Bei der Tropfbewaesserungsart (Bilder 3 und 4), sind die Dimensionen des Tropfelementes verhaeltnissmaessig klein. Aber wegen der Tatsache, dass ihr Tropfelement an die innere  
15 Oberflaeche eines Rohres mit ueberall konstantem Querschnitt geschweisst wird, bleibt dieses Tropfelement haengend innerhalb des Rohres, welches den wirkasamen Rohrquerschnitt, der fuer den Wasserdurchlauf noetig ist, an der Schweisstelle erheblich beeintraechtigt, waehrend gleichzeitig ein grosser hydraulischer Widerstand und ein ungewollter Druckabfall des  
20 Wassers laengs des Rohres hervorgerufen wird. In folgedessen sind die Tropfraten des ersten und des letzten Tropfelementes des Tropfrohrstranges sehr unterschiedlich. Auf diese Weise wird die "maximal moegliche einsetzbare Laenge" des Tropfrohrstranges begrenzt. Die maximal moegliche einsetzbare  
25 Laenge ist die Laenge des Stranges, bei welcher sein erstes und letztes Tropfelement eine Wasserratendifferenz  $\leq 10\%$  aufweisen. Dieser Nachteil b.z.w dieses Verhalten ist

praelegend, und charakterisiert jede Tropfbewaesserungsrohrart, besonders diejenigen von ihnen, die keine Druckkompensation besitzen. Aber auch in dem Fall, wenn naemlich das Tropfbewaesserungsrohr ueber eine Druckkompensation verfuegt, und so, bis zu einer gewissen Grenze, die dabei entstehenden Druckdifferenzen ausgleichen kann, so dass die Tropfwasserraten ueber die ganze Laenge konstant (Bild 31) bleiben, muessen wir den Arbeitsdruck des ganzen Bewaesserungssystems stark (erheblich) erhoehen, was mit einem groesseren Energieverbrauch fuer die Wasserpumpen, sowie mit einer kleineren Lebensdauer der ganze Anlage (z.B. Pumpenstation, Zentralfiltrierungssystem, Verbindungselemente, Rohre, u.s.w.) verbunden ist.

Um ein Grosseordnungsmass der Rohrquerschnittsverminderung wegen dieses haengend angeschweissten Tropfelementes (Bilder 3. und 4) zu bekommen, benuetzen wir Beispiele. Wir beziehen uns besonders auf diejenigen Tropfelemente, dessen Aussendimensionen wegen des zusaetzlichen druckkompensierenden Teils (z.B. die Addition einer Membran), erheblich vergroessert werden.

Aus einer von uns durchgefuehrte genauen Marktforschung, ergibt sich, dass das kleinste, die Dimensionen betreffendes, druckkompensierendes Tropfelement, einen Querschnitt von: Hoehe 6mm x Breite 5,5mm = 32mm<sup>2</sup> aufweist, waehrend das groesste, einen Querschnitt von: Hoehe 6mm x Breite 11mm = 66mm<sup>2</sup> aufweist. (Die Laenge aller Tropfelemente dieser Art liegt zwischen 30-45mm).

Sobald diese Tropfelemente an die innere Oberflaech eines Rohres mit Aussendurchmesser  $\phi 16\text{mm}$  und Rohrdicke  $1\text{mm}$ , d.h. mit einem freien inneren Querschnitt von  $154\text{mm}^2$  geschweisst werden, wird der wirksame Querschnitt des Rohres in der Groessenordnung von  $21.4\%$  ( $\frac{33\text{mm}^2}{154\text{mm}^2}$ ) bis  $42.8\%$  ( $\frac{66\text{mm}^2}{154\text{mm}^2}$ ) vermindert!!! Zu dieser Verminderung, muessen auch die hydraulische Formwiderstaende des Tropfelementes selbst dazu addiert werden. Beispielshalber, betrachten wir von den beiden dasjenige Tropfbewaesseungsrohr, welches die groesste Querschnittsverminderung aufweist. Dazu nehmen wir an, dass die Tropfrate pro Tropfelement  $3.5\text{lit/H.}$  der Tropfelementenabstand gleich  $0.30\text{m}$ , und die Gesamtlaege des Tropfrohrstranges  $100\text{m}$  betraegt. D.h. dass der ganze Strang  $330$  Tropfelemente insgesamt besitzt.

Aus Berechnungen, Experimenten, oder Firmenanwendungsunterlagen, haetten wir einen Druckunterschied zwischen dem ersten und dem letzten Tropfelement des betrachtenden  $100\text{m}$  Stranges, der Groessenordnung von  $40\text{MWS}$  (Meter Wassersaeule). Oder anders ausgedrueckt, der Tropfrohrstrang weist ueber diese Laenge einen Druckabfall gleich  $40\text{MWS}$  auf. Wenn wir aber annehmen, dass das Tropfelement die Charakteristik des Bildes 31 hat, muessen wir zugeben, dass der  $100\text{m}$  lange Tropfrohrstrang, sofern es die Tropfratenhomogenitaet betrifft, sich gut verhalten muesste.

Aber, der Druck am Anfang des Stranges, haette anstatt nur auf  $15\text{m WS.}$  auf  $40\text{MWS}$  ansteigen muessen. Dieser Druck von  $15\text{mWS.}$  gibt allgemein als der wirtschaftlichster Betriebsdruck fuer



Tropfelemente sowie Wasserverteiler. Wir haetten also fuer das ganze Bewaesserungssystem, ein Ueberschreiten des Betriebsdruckes der Groessenordnung von 25m WS mit dem dazugehoerten groesseren Energieverbrauch, teurerer Ausruestung, groesserer Leckgefahr, und teuren Reparaturkosten.

Spaeter, bei der Beschreibung unseres Systems (Seiten 17/18), verstaendnishalber, werden wir zum Vergleich auf diese Daten zurueck kommen.

10 Ein anderer wichtiger Nachteil dieser Tropfrohrart, ist die sehr kleine Beruehrungs-bzw. Schweissungsflaeche des Tropfelementes mit dem inneren Mantel des Rohres. Besonders bei der Tropfrohrarten der Bilder 3. und 4, die Schweissung streckt sich nur laengs eines erhobenen, geschlossenen, 15 duennen Kranzes, der auf das Tropfelement eingepraegt ist. Im Raum innerhalb dieses Kranzes herrscht atmosphaerischer Druck, weil aus diesem Raum, das Wasser durch eine Austrittsoeffnung auf dem Rohrmantel herausfliesst. Im Raum ausserhalb dieses Kranzes herrscht der innere hohe Wasserdruck des Rohres 20 (ungefaehr 40mWS). Es ist naheliegend, dass nur eine kleine Unterbrechung der Schweissnaht dieses Kranzes genuegt, um die Funktion des Tropfelementes zu zerstoeren.

3) Die Tropfbewaesserungsart deren Tropfelement die Form eines halben Zylinders ist, woran ein druckkompensierender 25 Koerper haengend geschweisst wird, weist eine grosse Materialverschwendung, sowie einen noch groesseren hydraulischen Druckabfall auf.

4) Alle diese Tropfbewässerungsarten die in den vorigen Paragraphen 1), 2), 3) erwähnt wurden (Bilder 1, 2, 3, 4, 5 und 6), sind alle dadurch charakterisiert, dass das Rohr konstanten und symmetrischen Querschnitt hat, und dass die Tropfelemente durch einen Querspritzkopf gleich desjenigen welcher fuer die Isoliergabelproduktion benutzt wird, in das Innere des Rohres eingefuehrt werden. Ausserdem alle diese Tropfelemente werden an die glatte innere Flaechе des Rohres geschweisst, sind demzufolge vom Rohr vollgedeckt, und ausserlich nicht erkennbar. Ein grosser Nachteil dieser Tropfbewässerungsarten, sind die sehr hohe Kosten die fuer die Apparaturen noetig sind, um die gedeckten Tropfelemente innerhalb des mit hoher Geschwindigkeit (20-40m/MIN) laufenden Rohres nachzuforschen, und anschliessend sehr schnell und absolut synchronisiert den Rohrmantel in dem Bereich genau oberhalb des Tropfelementes zu bohren. Dabei muss natuerlich die Rohrproduktion nicht unterbrechen werden.

5) Bei allen Tropfbewässerungsarten mit ausserlich glatten Rohren, (Bilder 1, 2, 3, 4, 5, und 6) kommt vor, dass die ausfliessenden Wassertropfen das Tropfrohr ausserlich lecken, sofern sie fuer die Bewässerung von Kulturen mit grossem Gefaelle, oder sogar von Kulturen auf ebenem Boden mit kleinen topographischen Hoeheunterschieden eingesetzt werden. Die Tropfen sammeln sich alle, unabhaengig von seinen tatsaechlichen Ausflussoeffnungstellen, im tiefsten Punkt des Tropfrohrbogens, der sich dabei bildet (Bild 25), mit katastrophallen Nachfolgen fuer die Pflanzen, falls sie noch

jung und klein sind.

6) Alle andere Tropfbewaessrungsarten bei denen die Tropfelemente nicht innerhalb des Rohres eingefuehrt werden koennen, aber auf der aeussere Oberflaeche des Rohres mechanisch befestigt werden. (Bilder 7. 8. und 9) weisen grosse Schwierigkeiten beim Verpacken und Aufrollen auf, mit der Folge, dass ein grosser Prozentsatz seiner Tropfelemente bricht und auseinandergeht. Aber der grosse Nachteil ist der Mechanische- und Reibungswiderstand, den diese Tropfrohre beim Sammeln aus den Feldern, und beim Ziehen und Aufrollen mit Hilfe mechanisch angetriebenen Trommeln, die im Part-Take-Off (P.T.O) der Traktoren angeschlossen sind, aufweisen. Aufrolltrommeln dieser Art werden heute ausschliesslich fuer die Bewaesserungssysteme grosser Felder benutzt. Ausserdem, waehrend der ganzen Bewaesserungsperiode, Pflanzen und sonstiges Gewaechs wachsen speziell um die Tropfelemente herum.

Dieses Phaenomen, im Zusammenhang mit dem Mechanischen- und Reibungswiderstand auf Steinen und Erde, macht das Sammeln, Ziehen, und Aufrollen, am Ende der Bewaesserungsperiode unmoeglich.

Ein anderer Nachteil dieser Tropfbewaesserungsart ist, dass die Dimensionen ihrer Tropfelemente sehr klein gehalten werden muessen, damit kein grosser Widerstand beim Ziehen und Aufrollen entsteht. Diese Tatsache aber schraenkt ihre Funktionsmoeglichkeiten ein, weil die Meanderkanaele innerhalb der Tropfelemente sehr kurz, sowie die Kanaelequerschnitte

sehr klein gehalten werden muessen, was mit einer sehr grossen Verstopfungsgefahr. (das aller groesstes Problem der Tropfelemente). verbunden ist. Besonders ausgepraegt ist dieses Problem bei den Tropfbewaesserungsarten des Bildes 9. 5 wobei der ganze druckkompensierende Mechanismus, und sogar die dazunoetige elastische Membran, eigentlich winzig gehalten worden sind, damit sie alle innerhalb des kurzen Halses 36. des kleinen Roerchenansatzes 7, der zugleich fuer die Befestigung auf dem Rohr des durchaus winzigen Tropfelementes 10 dient, Platz finden!!.

7) Alle Tropfbewaesserungsarten (Bilder 1, 2, 3, 4, 5, und 6) die dadurch charakterisiert sind, dass ihr Rohr aeusserlich glatt ist, und dass ihre Tropfelemente innerhalb des Rohres geschweisst werden, haben auch einen anderen Nachteil und 15 zwar:

Die Tropfelemente die dabei eingesetzt oder benutzt werden koennen, sind, sofern es ihre Groesse, geometrische Form, sowie ihre Funktion betrifft, ganz und bei weitem vorausbestimmt. Dabei werden alle andere Tropfelemente die es 20 auf dem Markt gibt, ausgeschlossen. So, ist folgendes merkwuerdiges Phaenomen zu beobachten:

Obwohl diese Tropfbewaesserungsarten, mit dem aeusserlich glatten Rohr und den innerhalb geschweissten Tropfelementen, bessere Vorteile als alle andere Systeme bieten, gibt es eine 25 sehr grosse Anzahl von individuellen Tropfelementen, die, wenn man als Tropfelemente allein betrachtet, besser und funktionsicherer im Vergleich zu denjenigen Tropfelementen

sind, die sich fuer das Einfuehren und Schweissen innerhalb eines Rohres eignen. Weil aber diese funktionsichere Tropfelemente (Bilder 7, 8, und 9) bis jetzt keine andere Verbindungsmoeglichkeit gehabt haben, mit Ausnahme einer  
5 einzigen, und die waere, an der aeusseren Oberflaeche des Rohres, mechanisch, mittels eines kleinen und zerbrechlichen Roehreansatzes 7, (Bilder 7, 8, 9, 16), befestigt zu werden, weisen jetzt nur dieser Befestigungsart wegen, alle Probleme und Nachteile die im Paragraph 6 besprochen wurden, auf. Aus  
10 diesem Grund werden sie aus der Riesenmarkt der grossen Reihenkulturen ausgetrieben, obwohl sie von einfacher und billiger Technologie sind, und von allen kleinen Betrieben produziert werden koennen.

Demzufolge, herrschen heutzutage auf der Riesengrossenmarkt  
15 der Reihenkulturen, nur die anderen Tropfbewaesserungsarten (Bilder 1, 2, 3, 4, 5, und 6) die ganz spezielle, innerhalb des Rohres geschweisste Tropfelemente benutzen. Diese Tropfbewaesserungsarten, der teuren Ausruestung der noetigen Nachforschung der gedeckten Tropfelemente und Bohrung des  
20 Rohres wegen, werden nur von grossen Industrieinheiten produziert.

- Unsere Erfindung fuer die Tropfbewaesserung betrifft ein Tropfelement, welches innerhalb eines Rohres bei der Rohrproduktionsphase eingefuehrt und geschweisst wird. Die  
25 Tropfelemente werden eins nach dem anderen ins Rohr durch einen Querspritzkopf, gleich desjenigen welcher fuer die Isoliergabelproduktion benutzt wird, eingefuehrt.

- Das Tropfelement, ohne dass es zylindrisch ist, hat keine spezielle Form, (Bilder 10, 11, und 12) und koennte mit oder ohne druckkompressierenden Mechanismus ausgeruestet sein. Dieses Tropfelement, egal wie es aussieht, wird fest an einer Seite der inneren Oberflaeche des Rohres geschweisst, welches sich an dieser Stelle oertlich ausschwellt, (ausbaucht), ohne dass es noetig wird, dass das Tropfelement, den ganzen Umfang des Rohres, oder einen grossen Teil davon als Schweissflaeche braucht, was mit einem grossen Materialverbrauch verbunden sein wuerde, im Gegensatz zu den Tropfrohrsystemen die in den Bilder 1, 2, 5, und 6, zu betrachten sind.

Unseres Tropfelement koennte aus einem oder mehreren Teilen bestehen. In ihrer druckkompensierenden Version, der Wassereintritt erfolgt durch die Oeffnung 1, (Bilder 10, 11) und eine Filtrierschlitz. Weiter gelangt das Wasser durch einen Meanderfoermigen Kanal 12 (Bilder 18, 19), in den erweiterten Raum 11 fuer die Endregulierung der Wasserrate hinein, und in das Ausflussroehrchen 2. Wie bei allen druckkompensierenden Systemen, gibt es auch hier die bekannte elastische Membran 5 (Bilder 10, und 11), welche den Meanderkanal und den erweiterten Endregulierungsraum 11 deckt (Bilder 18, und 19). Das Erreichen, mit Hilfe einer Membran, konstanter Wasseraustrittsraten, unabhaengig von dem Wassereintrittsdruck, ist eine bekannte Technik, die ueberall in der Hydraulik Anwendung findet. Auf der einen Membranflaeche 19 herrscht der hohe Eintrittswasserdruck, waehrend die andere Membranflaeche den Meanderkanal 12 und den

erweiterten Raum 11 fuer die Endregulierung der Wasserrate (Bilder 18, und 19, im Niederdruckbereich deckt. Je hoeher der Eintrittsdruck des Wassers in den Raum 19 steigt, desto mehr wird diese Membran den Meanderkanalquerschnitt 12, sowie die

5 Austrittsoeffnung 4 in den erweiterten Raum 11 im Niederdruckbereich, verkleinert. Auf diese Weise, wird einerseits der Durchflussquerschnitt kleiner, und andererseits die Durchflussgeschwindigkeit groesser, so dass die Tropfwasserrate konstant (Bild 31), bleibt. An der aeusseren

10 Tropfelementenoberflaeche, gibt es ein deutliches Wasseraustrittsroehrchen 2, welches einerseits zur leichteren Tropfelementennachforschung, und andererseits zur automatischen Bohrung der Austrittswasseroeffnung dient. Ausserdem die Existenz dieses erhobenen Ausflussroehrchens 2,

15 auf dem Tropfelement, erlaubt uns den grossen Endaustrittsraum 21 im Tropfelement abzuschaffen, was zu einer Reduzierung der Gesamthoehe des Tropfelementes fuehrt. Diese Hoehenreduzierung die bei 20-25% liegt, sieht man deutlich wenn man die Bilder 10, 11, und 12 mit den Bildern 26, 27, 28, vergleicht. Das

20 minimiert den hydraulischen Widerstand des Wassers im Rohr, so wie die Probleme des Abklebens der Tropfelemente, die grosse Dimensionen und Hoehe haben, und haengend im Rohr angeschweisst sind. Ausserdem, allein die Existenz dieses Wasseraustrittsroehrchens 2, erlaubt eine festere Befestigung

25 des Tropfelementes im Inneren des Rohres, und zusaetzlich eine absolute Abschirmung derjenigen Raeume des Tropfelementes in d n n Atmosphaerischer Druck herrscht, von derjenigen, in

denen der hohe Druck des Wassers im Rohr herrscht.

Damit das Tropfelement 38 als einheitlicher Koerper innerhalb des Rohres eingefuehrt wird, gleitet es erst mit Hilfe eines Vorschubmechanismus 13 auf eine Fuehrung 15, die  
5 im Inneren des Querspritzkopfes 14 des Extruders (Bilder 29 und 30) gestreckt wird. Die Einfuehrung des Tropfelementes 38. koennte auch nur mittels des Vorschubmechanismus 13 durchgefuehrt werden, so wie auch nur durch einfaches freies Einwerfen. In dem Zeitpunkt, wo ein Teil des Tropfelementes  
10 38, mit dem inneren Rohrmantel 39 in Beruehrung kommt, wird das Tropfelement angeschweisst, vom Rohr mitgenommen, und sich gleichzeitig erstens horizontal in der Richtung der Rohrproduktion, und zweitens vertikal dazu und radial zum Rohrquerschnitt bewegt. Dabei wird der heisse Rohrmantel  
15 zwangsweise nach aussen an diese Beruehrungsstelle ausweichen und ausbauchen, um das ganze Tropfelement umzuhuellen. Diese kombinierte Bewegung des Tropfelementes kann durch die Ausbildung einer schiefen Ebene 40, am Ende der Fuehrungsstange 15, erzielt werden. An der Stelle der schiefen  
20 Ebene 40, welche statisch ist, koennte auch bei einer anderen Ausfuehrung, eine kinematische Einrichtung eingesetzt werden, um die Bewegung des Tropfelementes gegen den inneren Mantel des vorbeigehenden Rohres zu realisieren. Die Fuehrungsstange 15, wird nach der schiefen Ebene 40, wieder horizontal 41, um  
25 das angeschweisste Tropfelement 38, eine zeitlang nach aussen gegen das Rohr gepresst zu halten, damit der Rohrmantel mehr ausbaucht, und Schweissung und Umhuellung fester werden. Die



Ausbauchung des Rohres, findet nur oertlich und unsymmetrisch (Bilder 11, 12, 13) statt, ohne dass dabei die Kontinuitaet des Rohres unterbrochen wird. Die Beruehrung des Tropfelementes mit dem Rohr, koennte ueberall erfolgen, z.B. 5 unmittelbar vor den Rohrkalibriereinrichtungen u.s.w., und das Rohr koennte nachher auch durch andere Kalibriereinrichtungen, fuer innere oder aeussere Kalibrierung oder einfache Kuehlbaeder, durchgehen. Bei der Kuehlung wird der Einschrumpfungseffekt besonders in der Radialrichtung 10 ausgenutzt, um ein allseitiges Umhuelen, sowie die groesstmoegliche Schweissflaeche, des Tropfelementes zu erzielen. Diese Tatsache macht jede Abklebegefahr unmoeglich, und schirmt die Raeume mit hohem und niedrigem Druck im Tropfelement von einander ab. Auf diese Weise werden die 15 dazugehoerenden Nachteile der Tropfbewaesserungsart der Bilder 3 und 4 beseitigt, wobei die Schweissung ihrer Tropfelemente nur laengs einer duennen geschlossenen Linie erfolgt. Da dabei feste Verbindung und Schweissung gewaehrleistet werden, braucht das Tropfelement nicht mehr als das 1/4 des 20 Rohrumfanges zu besetzen, was mit grossem Materialersparnis verbunden ist.

Das Tropfbewaesserungsrohr ist in seiner Endphase kontinuierlich, aber mit ausgepraegten unsymmetrischen Ausbauchungen in den Tropfelementenschweisstellen, und 25 deutlich freien inneren Rohrquerschnitt ueber seine ganze Laenge, (Bilder 10, 11, und 12). Es wird dabei eine ideale und feste Verbindung und Schweissung in Vergleich zu anderen

Tropfbewaesserungsarten, gewaehrleistet. Demnaechst. geht das Tropfbewaesserungsrohr staendig durch die Abzug- und Schneideeinrichtung durch, und auf den Wickler gewickelt. An dieser Stelle erwaehnen wir, dass bei den Extrusionslinien 5 der bis jetzt bekannten Tropfrohren mit konstantem Querschnitt und inneren Tropfelementen, die komplizierte Einrichtung fuer die Tropfelementennachforschung zwischen Kuehlbad und Abzug, installiert ist. Diese Einrichtung kontolliert ebenfalls die komplizierte und vollsynchronisierte mehrkoepfige 10 Bohreinrichtung, die, die Ausflussoeffnungen der Tropfelemente auf dem Rohr bohrt. Diese Einrichtungen erhoehen die Investitionskosten stark, aber wir brauchen sie nicht in unserem Fall, aus folgenden Gruenden:

- Wegen der oertlichen Ausbauchungen, die es an der 15 Tropfelementenstellen auf unserem Rohr gibt, sind die Tropfelemente mit einem einfachen Kontaktschalter (Taster) leicht nachzuforschen.

- Weil unser Tropfbewaesserungsrohr keinen konstanten Querschnitt ueber seine ganze Laenge hat, koennten seine 20 Tropfelemente wegen dieser Eigenartigkeit zusaetzlich noch ein erhobenes Ausflusswasserrohrchen 2 (Bilder 10, 11, und 12) haben. Dieses Ausflusswasserrohrchen 2, wird beim Einfuehren des Tropfelementes in das Rohr, tiefer im heissen Rohrmantel eingesteckt b.z.w. eingestossen, und erhebt sich deutlich. 25 Eine einfache stationaere Schneidscheibe 42, installiert, an einer Stelle der Produktionslinie (Bilder 21, und 22), dreht sich staendig ueber eine konstante Hoehe oberhalb des

durchgehenden Tropfrohrs, und schneidet lediglich nur diese erhobene Enden der Ausflusswasserrohrchen 2, und moeglicherweise auch ein kleines Rohrstueckchen (Bilder 20, 21, und 22) dazu.

5 Die Existenz dieses Ausflusswasserrohrchens 2, welches vor dem Wegschneiden offen oder geschlossen (blind) sein koennte, gewaehrleistet, dass die Tropfen, sofort nach ihrem Austritt, sich vom Rohr abtrennen und nicht auf die Rohroberflaeche (Vergleich Bild 25) lecken. Anstatt eines  
10 Austrittswasserrohrchens, koennte es auch eine einfache offene Rinne sein.

- Ein weiterer Vorteil unserer Erfindung ist, dass ausser diesem typischen Tropfelement welches frueher erwaeht wurde, (Bilder 10, 11, und 12), es eine grosse Anzahl von  
15 individuellen Tropfelementen gibt, die aber nur eine Befestigungsmoeglichkeit haben, naemlich die Moeglichkeit der Befestigung ausserhalb des Rohres .

In den Bildern 13, 14, und 15, wird eine solche Anwendung mit einem erfolgreichen zylindrischen Tropfelement  
20 beschrieben.

Das betrachtete Tropfelement hat im Bild 16, seine Grundform. Wenn wir ihm jetzt sein zerbrechliches Ansatzrohrchen 7, wegschneiden, welches zur seiner Befestigung dient, und was nicht mehr gebraucht wird, bleibt  
25 das Tropfelement in der Form des Bildes 17 uebrig, wird nach unserem System innerhalb des Rohres eingefuehrt (Bild 13, 14, 15) und einwandfrei verwertet.

Ander Vorteile;

- Wie bekannt, unser Tropfelement besetzt nicht den ganzen Rohrumfang sondern nur 1/4 davon. In folgedessen, unser Tropfbewaesserungsrohr, koennte bei seiner Produktionsphase, von der Abzugseinrichtung leicht gepresst werden, und nachher im Wickler flachgewickelt werden, ohne dass es irgendeine Gefahr des Abklebens des Tropfelementes dabei existiert. Auf diese Weise werden das Verpackungsvolumen, bzw die Transportkosten erheblich reduziert.
- 10 - Weil unser Tropfelement keine zylindrische Form hat, nicht den ganzen Rohrumfang besetzt, und von einer unsymmetrischen Ausbauchung des Rohrmantels umhuellet wird, kann genau wie es ist und ohne irgendeine Aenderung, fuer alle Rohrgroessen so wie Rohrdicken z.B.  $\phi 16$ ,  $\phi 17$ ,  $\phi 20$  mm verwendet werden, was 15 Investitionskostenersparnis, Matrizenersparnis u.s.w., mit sich bringt. Bei allen anderen Rohrbewaesserungsrohrarten mit innerhalb geschweissten Tropfelementen, egal ob sie zylindrische oder keine zylindrische Form haben, Bilder 1, 2, 3, 4, 5, 6, sobald der Rohrdurchmesser, in manchen Faelle 20 sogar nur die Rohrdicke geaendert wird, muss unbedingt eine andere Matrize fuer das Tropfelement gebraucht werden. Das ist logisch, weil der Rohrradius bei allen diesen Bewaesserungsarten, immer mit dem Kruemmungsradius des Tropfelementes uebereinstimmen muss, weil die Beruehrungs- bzw 25 Schweissflaeche ein ganzer Zylinder, oder ein Zylinderteil immer ist.

Aber in unserem Fall die Kruemmung des Tropfelementes, weil

Kruemmungsradius im engeren Sinn nicht existiert, steht in ueberhaupt keinem Zusammenhang mit dem Rohrradius. Der Rohrmantel wird an die Schweisstelle einfach ausgebaucht, und bekommt sowieso die Form des Tropfelementes, egal wie es aussieht.

- Ausserdem, aus der Tatsache heraus, dass unsere Tropfelemente keine zylindrische oder sogar symmetrische Form haben, werden sie mit dem Wasserdruck an die innere Wand gepresst und dabei im Gegensatz zu den zylindrischen, die dabei einer Abklebgefahr unterworfen sind, fester gehalten.

- Weil unser Tropfbewaesserungsrohr aussen glatt ist, weist es keinen mechanischen oder Reibungswiderstand, bzw. irgendetwas Problem beim Sammeln, Ziehen und Aufrollen auf mechanisch angetriebenen Trommeln, auf.

- Das innere des Rohres bleibt absolut frei von irgendetwas Ausformungen oder sogar Teilen, die einen hydraulischen, oder anderer Art Widerstand, oder zusaetzlichen Druckabfall, hervorrufen. So, kann es mit der hoeheren Tropfratenhomogenitaet und der maximal moeglichen einsetzbaren Laenge des Tropfrohrstranges im Vergleich zu allen anderen Tropfrohrarten, die gleichen Rohrdurchmesser und Tropfwasserrate haben, bewaessern.

Jetzt betrachten wir naeher ein Tropfrohr unserer Erfindung mit  $\phi 16\text{mm}$  Aussendurchmesser, 1mm Rohrdicke, 3,5 lit/h Tropfwasserrate, und 0,30m Tropfstellenabstand. (Das sind genau die gleichen Daten mit denjenigen des entsprechenden Beispiels auf der Seite 5, wobei ein Tropfrohr der Art des

Bildes 3 und 4 betrachtet wurde). Auch in diesem Fall wird eine Tropfrohrstranglaenge von 100m angenommen, und der entsprechende Druckabfall ermittelt.

In unserem Fall, zur Berechnung des Druckabfalls, gilt die bekannte Form von HAZEN-WILLIAMS fuer einen glatten Kunststoffrohr mit 330 Austrittswasserstellen (so viele entsprechen einem 100m langen Strang):

$$J = 1.128 \cdot 10^{12} \cdot \left( \frac{Q}{C} \right)^{1.852} \cdot d_{in}^{-4.87} [\%]$$

$$J_N = J \cdot F, \text{ wobei } F = \frac{\sum_i^N (i^{1.85})}{N^{2.82}}$$

$Q = \text{Lit/s}$   
 $C \approx 150$   
 $N = \text{Austritts-öffnungen}$

Der Druckabfall  $J_N$  des Wassers laengs dieser Rohrlaenge, oder die Druckdifferenz, die der Eintrittsdruck am ersten und letzten Tropfelement des Stranges aufweist, ist der Groessenordnung der 10 mWS!! Das ist aber 4mal kleiner wie die entsprechende Druckdifferenz im Falle der anderen Tropfrohrart, die auf Seite 5 diskutiert wurde, und die 40m WS gefunden worden war.

Im allgemeinen: Unsere Konstruktion ist einfacher und billiger, und die Tropfelementenbefestigung verlaesslicher im Vergleich zur anderen Tropfbewaesserungsarten.

Andere Versionen:

Bei einer anderen Version, unseres Tropfelement, wegen seiner grossen Gestaltungsflexibilitaet, koennte nur um einen Prozentsatz seiner Hoehe innerhalb des Rohrmantels gesenkt werden. Der Rohrmantel wuerde dabei entsprechend ausgebaucht, um es zum Teil umzuhuelen, und der ungedeckte restliche Teil

des Tropfelementes, haette einwenig innerhalb des Rohres dementsprechend haengen geblieben.

- Bei einer anderen Version, koennte der Meanderkanal 12 abwesend sein, und die Membran 5 nur den erweiterten Raum der Endregulierung 11 und die Austrittsoeffnung 4 abdecken.

- Ausserdem, die innere Rohroberflaeche an der Tropfelementenschweiss- und Ausbauchungsstelle, koennte mit dem Tropfelement selbst eine engere funktionelle Arbeitskopplung gewaehren. Sie koennte dabei z.B. direkt eine der Flaechen des Meanderkanals sein, der die Tropfwasserrate bestimmt. Auf diese Weise wuerde die Hoehe des Tropfelementes, reduziert.

- Bei einer anderen Version, anstatt unser Tropfelement, innerhalb eines Rohres geschweisst zu werden, koennte es an einem Kunststoffstreifen geschweisst und versenkt werden, damit es dabei vollgedeckt wird. Die Streifenbreite, entspricht dem Rohrdiameter den wir waehlen. Das Streifen wird demnaechst in der Form eines geschlossenen Querschnitts gefaltet, und ueber seine ganze Laenge mit ausgepraegten oder nicht ausgepraegten Enden (Ueberlappung) zusammengeschweisst, Bild 23, 24, 24a. Dabei wird das Tropfrohrherstellungsverfahren, sehr vereinfacht.

- Bei einer anderen Version, koennte das Ausflussroehrchen 2, wegfallen. Es bleiben nur die Membran 5, der Meander- oder anderer Form Kanal 12, der erweiterte Raum 11 fuer die Endregulierung, die Wasseraustrittsoeffnung 4, und der Endaustrittsraum 21, der durch einen erhobenen Kranz 20,

abgeschlossen wird (Bilder 26, 27, 28).

- Bei anderen noch einfacheren Versionen des druckkompensierenden Mechanismus (Membran 5), koennte der erweite Raum 11, sowie auch andere Teile ueberhaupt  
5 wegbleiben.

Demnaechst betrachten wir eine Version unserer Methode zur Erzeugung unseres Tropfbewaesserungsrohres, Bild 32 und 32a:

Das Tropfelement 36, wird einfach ins Innere des extrudierten Rohres 39, durch einen Querspritzkopf  
10 eingeworfen, und bei seinem freien Fall erst leicht auf dem heissen inneren Rohrmantel geschweisst. Nachher, wird das Tropfelement 36 zusammen mit dem Rohr, mittels einer schiefen Ebene 40, oder eines kinematischen Mechanismus, nach aussen gepresst. Dabei wird das Tropfelement sich einmal horizontal  
15 und gleichzeitig vertikal (radial) bewegt, mit entsprechender Ausbauchung des Rohrmantels 39, der dadurch das Tropfelement umhuellet.

Bei der Gelegenheit, werden wir eine andere Methode betrachten, die zur Herstellung eines anderen  
20 Tropfbewaesserungsrohres mit konstanten Rohrquerschnitt, der aber nicht selbst zu unserem Erfindungsbereich gehoehrt, Bilder 3, 4, 5, 6. Diese Methode, wird in den Bildern 33 und 33a in zwei Stufen realisiert:

Das zugehoerige Tropfelement 38, wird dabei nicht  
25 beschleunigt um die bestimmte Geschwindigkeit z.B. V3 des Rohres am Anfang der Kalibrierduese 43 zu erreichen, sondern es wird einfach, mit irgendeiner zufaelligen Geschwindigkeit



ins Innere des warmen Rohres, an irgendeine Stelle zwischen Extruderkopf und Kalibrierduese, durch ein Querspritzkopf eingeworfen, und bei seinem freien Fall, erst leicht auf dem heissen inneren Rohrmantel geschweisst. Charakteristisch ist, dass die lineare Geschwindigkeit  $V_2$  des Rohres in der Beruehrungstelle mit dem Tropfelement, beliebig gewaehlt werden koennte. Diese Geschwindigkeit steht in keinerlei Zusammenhang mit der linearen Geschwindigkeit  $V_1$  mit welcher das extrudierte Rohr aus dem Extruderkopf herausfliesst, oder mit der linearen Geschwindigkeit  $V_3$ , mit welcher es in der Kalibrierduese 43 einmuendet.

Einfach, wenn  $V_1 < V_3$ , folgt  $V_1 < V_2 < V_3$ . Aber natuerlich wenn  $V_1 = V_3$ , muss zwangsweise auch  $V_1 = V_2 = V_3$ . Das zugehoerige Tropfelement 38, gelangt gemeinsam mit dem Rohr, in der Kalibrierduese 43, wobei Rohr und Tropfelement, zwischen inneren Fuehrungsstange 15 und Kalibrierduese 43 zusammengepresst und fester geschweisst werden. Das Rohr 38 behaelt dabei seinen konstanten Querschnitt. Charakteristisch ist auch, dass die Schweissung des Tropfelementes nicht durch eine einfache und konstante Pressung, die, die innere Fuehrungsstange ausuebt, erfolgt, sondern sie wird von den schwingenden stossartigen oder vibratorischen Bewegungen 44, der inneren Fuehrungsstange 15 gewaehrleistet. Diese schwingende Bewegungen 44 erlauben, dass das Tropfelement, welches vom Rohr selbst gefuehrt wird, die Schlitze zwischen der festen Kalibrierduese und der inneren Fuehrungsstange, ohne Stoss passiert. Das Tropfelement, wird gleichzeitig schwingend

und stossartig, aber jetzt senkrecht zu seiner Bewegung, zwischen denen gepresst, was eine festere Schweissung gewaehrleistet. Der Grund dafuer ist, dass wegen dieser senkrechten und schwingenden Bewegung 44 der inneren

5 Fuehrungsstange 15 oder eines ihren Teiles, die Kraefte die dabei wirken, keine konstante Staerke haben, b.z.w. die Schlitze zwischen der Fuehrungsstange 15 und der Kalibrierduese 43, ihre Breite staendig aendert. Ausser der Schwingung, koennten auch anderen Methoden benutzt werden, um

10 die Breite der Schlitze zwischen Fuehrungsstange 15 und Duese 43, staendig zu aendern. Diese Breitenaenderung ist aber auch mit einer staendigen Aenderung der Kraeften, die auf das Tropfelement wirken, verbunden. Dabei koennte das Tropfelement auch noch durch einen Vorschubmechanismus unterstueztzt und

15 gestossen werden, oder die Kalibrierduese selbst eine schwingende Bewegung ausfuehren.

Die bis jetzt bekannten Methoden fuer die Herstellung Tropfbewaesserungsrohren mit konstantem Querschnitt, benutzen komplizierte Systeme und Vorschubmechanismen, um die

20 Tropfelemente auf die bestimmte Geschwindigkeit  $V_3$ , die das Rohr bei seinem Eintritt in der Kalibrierduese hat, zu bringen. Das Tropfelement wird zwischen Fuehrungsstange und Kalibrierduese gepresst und dabei geschweisst. Diese Methode braucht hohe Investition und hat viele Nachteile: Die

25 erstmalige Beruehrung des Tropfelementes mit dem Rohr sowie der Beginn seiner Schweissung, erfolgt am Anfang der festen Kalibrierduese, wobei aber die hervorgerufene Verformung des

warmen Rohres, stossartig stattfindet. Die Ursache hierzu ist, dass das Rohr stossartig gleichzeitig von aussen von der festen Kalibrierduese, und von innen vom kalten Tropfelement, welches von unten von der festen Fuehrungsstange und von hinten von dem Einfuehrungskolben, gepresst wird. Die feste Kalibrierduese wird genau an ihrem Anfang, vom Rohr mit grosser Geschwindigkeit (40-50m/1') stossartig "geschlagen", worauf es demnaechst geschlept und gezogen wird. Wegen dieser hohen Geschwindigkeit, der starken und vielen Kraefte die zugleich an einem Punkt binnen einer sehr kurzen Zeitspanne einwirken, des Ziehens und Schleppens des Rohres aussen innerhalb der Kalibrierduese, des Gleitens des Tropfelementes auf der Fuehrungsstange, sowie der noetigen Synchronisierung der beiden Geschwindigkeiten, (Tropfelementeintritt und Rohrproduktion), ist die Kontrollierung des Produktionsablaufes ueberhaupt sehr problematisch, was auf die Schweissungsqualitaet nachteilig wirkt.

Die Methode der senkrechten Schwingungen 44 oder der Vibration der Fuehrungsstange oder eines ihren Teiles, kann auch auf unsere eigentliche Herstellungsmethode Bilder 29, 30, 32, 32a, zusaetzlich angewendet werden, damit das Gleiten des Tropfelementes 38, auf die Flaechen 40 und 41 der Fuehrungsstange, erleichtert wird. Was die Kalibrierung bei unserem Tropfbewaesserungsrohren, Bilder 10, 11, und 12, betrifft, kann sie innere als auch aeussere Kalibrierung sein.

Was schliesslich die Bewegungsrichtung des Tropfelementes

bei seiner Beruehrung mit dem Rohr betrifft, kann sie nur horizontal als auch nur vertikal im Verhaeltnis zu der Produktionsrichtung des Rohres sein.

## 5. BESCHREIBUNG DER BILDER

Bild 1. Ist ein Laengsschnitt eines bekannten Tropfwaesserungsrohres mit zylindrischem druckkompensierenden Tropfelement.

Bild 2. Ist ein Querschnitt des Bildes 1.

- 10 Bild 3. Ist ein Laengsschnitt eines bekannten Tropfbewaesserungsrohres konstantes Querschnittes mit innerhalb eingeschweissten druckkompensierenden Tropfelementen, die kleinen Aussendimensionen haben.

Bild 4. Ist ein Querschnitt des Bildes 3.

- 15 Bild 5. Ist ein Laengsschnitt eines bekannten Tropfbewaesserungsrohres mit innerhalb geschweisstem druckkompensierendem Tropfelement.

Bild 6. Ist ein Querschnitt des Bildes 5.

Bild 7. Ist ein Laengsschnitt eines bekannten

- 20 Tropfbewaesserungsrohres, bei welchem das Tropfelement ausserhalb des Rohres befestigt ist.

Bild 8. Ist ein Laengsschnitt eines bekannten.

Tropfbewaesserungsrohres mit Tropfelementen, die ausserhalb des Rohres befestigt sind.

- 25 Bild 9. Ist ein Laengsschnitt eines bekannten Tropfbewaesserungsrohres mit druckkompensierenden Tropfelementen von sehr kleinen Dimensionen, die

ausserhalb eines fertigen Rohres befestigt werden.

Bild 10. Ist ein Querschnitt unseres

Tropfbewaesserungsrohres mit oertlicher Ausbauchung,  
ohne Austrittswasserrohrchen 2. Aber auch in diesem

5 Fall, wo das Austrittswasserrohrchen 2 wegbleibt,  
ist die Schweissung, der kontakt, und die Abschirmung  
zwischen den Gebieten mit hohem und niedrigem Druck,  
vollkommen.

Bild 11. Ist ein Querschnitt des Bildes 10.

10 Bild 12. Ist eine Ansicht der Bilder 10 und 11.

Bild 13. Ist ein Laengsschnitt einer Version unseres

Tropfbewaesserungsrohres mit oertlicher Ausbauchung,  
worin das bekannte zylinderfoermige Tropfelement der  
Bilder 16, und 17, fuer aeussere Befestigung  
15 geeignet, innerhalb dieser Ausbauchung  
eingefuehrt, und angeschweisst ist.

Bild 14. Ist ein Querschnitt des Bildes 13

Bild 15. Ist eine Ansicht des Bildes 13 und 14.

Bild 16. Ist ein bekanntes Tropfelement zylindrischer Form.

20 fuer aeussere Befestigung auf fertigem Rohr  
geeignet.

Bild 17. Ist das gleiche Tropfelement des Bildes 16, wobei  
sein Ausatzrohrchen, was fuer seine aeussere  
Befestigung auf fertigem Rohr dient, ihm weggenommen  
25 ist.

Bild 18. Ist ein Meanderkanal der den Wasserdruckabfall  
vergroessert.

Bild 19. Ist ein Kanal anderer Form der den  
Wasserdruckabfall vergroessert.

Bild 20. Ist ein Laengsschnitt unseres  
Tropfbewaesserungsrohres, mit oertlicher

5 Ausbauchung, wobei das erhoelte  
Austrittswasserrohrchen, vor der Phase seines,  
wegschneidens, sichtbar ist.

Bild 21. Ist ein Querschnitt unseres  
Tropfbewaesserungsrohres des Bildes 20 bei der  
10 Phase des Wegschneidens seines Austrittsrohrchens.

Bild 22. Ist eine Ansicht des Bildes 21.

Bild 23. Ist eine Ansicht einer Version unseres  
Tropfbewaesserungsrohres, welches durch das Falten  
und Zusammenschweissen der Enden eines  
15 Kunststoffstreifens, entsteht.

Bild 24. Ist ein Querschnitt des Bildes 23.

Bild 24a. Ist ein Querschnitt einer Version unseres  
Tropfbewaesserungsrohres, welches durch das Falten  
und Zusammenschweissen der Enden eines  
20 Kunststoffstreifens entsteht, wobei diese Enden sich  
ueberlappen, damit kein deutlicher Grat zu sehen  
ist.

Bild 25. Ist eine schematische Darstellung eines, auf  
Freiland mit grossen topographischen  
25 Hoehenunterschieden und Gefaellen verlegten  
Tropfbewaesserungsrohres, wobei seine Tropfen, im  
tiefsten Punkt des Tropfrohrbogens, der sich dabei

bildet, unabhaengig von ihren tatsaechlichen Ausflussoeffnungsstellen, zusammenfallen.

- 5 Bild 26. Ist ein Laengsschnitt eines unseren Tropfbewaesserungsrohres, welches kein Austrittswasserrohrchen, sondern einen Endaustrittsraum fuer das Wasser besitzt.
- Bild 27. Ist eine Ansicht des Bildes 26 mit dem Endaustrittsraum 21 und die Wasseraustrittsoeffnung 22.
- 10 Bild 28. Ist ein Querschnitt des Bildes 26.
- Bild 29. Ist eine schematische Darstellung des Einfuehrens unseres Tropfelementes innerhalb des Rohres bei der Rohrproduktion, und zwar im Zeitpunkt wo das Tropfelement erstmal in Beruehrung mit dem
- 15 Rohrmantel kommt.
- Bild 30. Ist die naechste Phase des Einfuehrens des Bildes 29, nachdem das Tropfelement seine Endstellung im Rohrmantel genommen hat, und fest geschweisst worden ist.
- 20 Bild 31. Ist die charakteristische Kurve der Tropfwasserrate eines druckkompensierenden Tropfelementes, als Funktion der verschiedenen Rohrwasserdruecken.
- Bild 32, Bild 32a. Zeigt eine schematische Darstellung einer Version des Einfuehrens des Tropfelementes unseres
- 25 Tropfroehres in zwei Phasen: Die erste zeigt das Einwerfen des Tropfelementes innerhalb des Rohres, und die zweite die oertliche Ausbauchung des

Rohres, und die Umhuellung des Tropfelementes.

Bild 33. Bild 33a. Zeigt eine schematische Darstellung einer  
Version unserer Methode, die fuer das Einfuehren  
den Tropfelementen innerhalb eines Tropfroehres mit  
konstantem Querschnitt, welches aber nicht im  
Bereich unserer Erfindung liegt, eingesetzt wird.  
Die erste Phase Bild 33, zeigt das Einwerfen des  
Tropfelementes innerhalb des Rohres, und die  
zweite, Bild 33a, das Zusammenschweissen beiden  
Komponenten, mit Hilfe der schwingende Bewegung der  
inneren Fuehrungstange, oder der Kalibrierduese.

Die Bilder, die Skizzen und die Anwendungen in dieser  
Beschreibung sind unverbindlich. Die sind dazu herangezogen  
nur um den Hauptsinn der Erfindung verstaendlich zu machen.  
Wir sind also nicht verbunden mit den Formen, die Daten oder  
die verschiedenen Groessen die hier erwaeht werden



ANSPRUECHE

1. Rohrartige Form die zur Tropfbewaesserung dient, mit innengeschweissten Tropfelementen oder Wasserverteilern. Die rohrartige Form ist kontinuierlich, und wird durch die
- 5 Tatsache charakterisiert, dass ihr Querschnitt unsymmetrisch und variabel ueber die ganze Laenge ist. Das geschieht, weil die rohrartige Form an den Stellen, wo die Tropfelemente geschweisst werden, sich ausbaucht, um die Tropfelemente und seine Verankerungsteile umzuhuelen. Die oertliche
- 10 Ausbauchung, so wie das Tropfelement selbst, besetzen 1/4 der Abwicklung des Umfanges der rohrartigen Form. Die innere Oberflaeche der rohrartigen Form bleibt nach dem Umhuelen des Tropfelementes glatt, und der Querschnitt der rohrartige Form bleibt innen ueber die ganze Laenge absolut frei, fuer den
- 15 Wasserdurchfluss, der die Tropfelemente mit Wasser speist. Ein Kanal innerhalb des Tropfelementes regelt die Wasserausflussrate, waehrend eine Oeffnung auf dem Mantel der rohrartigen Form, und zwar auf ihre Ausbauchung, fuer den Wasseraustritt aus dem Tropfelement, sorgt.
- 20 2. Rohrartige Tropfbewaesserungsform, die durch das Zusammenschweissen eines oder mehreren Kunststoffstreifen ueber seiner ganze Laenge entsteht. Dabei bildet sich ein geschlossener Querschnitt. Das Schweissen kann mit deutlichem Grat, (Schweissen inneren mit inneren Enden), oder ohne
- 25 deutlichem Grat, (Schweissen inneren mit aeusseren Enden - ueberlappen) erfolgen. Vor dem Schweissen der Enden, die Tropfelemente werden innerhalb des Streifens gesenkt und mit

Waerme geschweisst. Dabei entsteht eine oertliche Ausbauchung, die die Tropfelemente umhuellet, und zum Schluss die Oberflaeche der Streifen glatt und frei laesst. Ein Kanal im inneren des Tropfelementes, regelt die Wasserausflussrate, 5 waehrend eine Oeffnung auf dem Streifen, fuer den Wasseraustritt aus dem Tropfelement sorgt.

Die oertliche Ausbauchung, sowie das Tropfelement selbst, besetzen  $1/4$  der Abwicklung, des Umfanges der geschlossenen Form. Im allgemeinen ist die rohrartige Form die dabei 10 entsteht, unsymmetrisch, und ihr Querschnitt ist nicht gleich ueber die ganze Laenge. Der innere Querschnitt, der fuer den Wasserdurchfluss zur Verfuegung steht, ist ueberall frei.

3. Rohrartige Tropfbewaesserungsform, die durch die Tatsache charakterisiert wird, dass irgendein Tropfelement oder 15 Wasserverteiler, der zur Aussenbefestigung auf einem Rohr geeignet ist, innerhalb dieser Form eingefuehrt wird. Die Form wird dabei ausgebaucht, und das Tropfelement thermisch geschweisst. Diese Ausbauchung die dabei entsteht, ist unsymmetrisch und der Querschnitt der Form ist nicht ueber 20 ihre ganze Laenge konstant. Das Tropfelement als auch die Ausbauchung, besetzen nicht mehr als  $1/4$  der Abwicklung des geschlossenen Querschnitts, waehrend die innere Querschnittsflaeche, die fuer den Wasserdurchfluss zur Verfuegung steht, ganz frei bleibt. Fuer den Eintritt des 25 Wassers, die Tropfrateregulierung, und den Wasseraustritt, werden die im Tropfelement selbst existierende entsprechende Systeme benutzt, waehrend eine Oeffnung auf dem Rohrmantel,

fuer den Austritt des Wasseraustrittsroehrchens sorgt. Im Falle, dass es kein Wasseraustrittsroehrchchen existiert, sorgt diese Oeffnung fuer die Kommunikation des Wassers aus dem Austrittsraum, der sich zwischen Tropfelement und Rohrmantel bildet, ins Freie. Diese rohrartige Tropfbewaesserungsform kann auch durch das Zusammenschweissen der Enden eines oder mehreren Streifen entstehen.

4. Rohrartige Tropfbewaesserungsform nach den Anspruechen 1,2,3, charakterisiert durch die Tatsache, dass das Tropfelement nur um einen Prozentsatz seiner Hoehe innerhalb des Mantels dieser Form, die sich dabei entsprechend ausbaucht, gesenkt wird. Der restliche ungedeckter Teil des Tropfelementes, wird innerhalb der rohrartigen Form haengen bleiben.

5. Rohrartige Tropfbewaesserungsform nach den Anspruechen 1,2,3,4, charakterisiert durch die Tatsache, dass das Tropfelement druckkompensierend ausgelegt ist, d.h. dass die Wasseraustrittsrate des Tropfelementes innerhalb eines bestimmten Druckbereiches konstant bleibt.

6. Rohrartige Tropfbewaesserungsform nach den Anspruechen 1,2,3,4,5, charakterisiert durch die Tatsache, dass das Tropfelement druckkompensierend ist, und dass die Druckregulierung mit Hilfe eines Wasserkanals und einer elastischen Membran erfolgt. Auf der einen Membranflaeche herrscht der hohe Eintrittsdruck, waehrend die andere Membranflaeche den Wasserkanal, und eventuell auch einen erweiterten Raum fuer die Endregulierung der Wasserrate, der

die Wasseraustrittsoeffnung traegt, deckt. Es koennte auch sein, dass die Membran exclusiv nur diese Wasseraustrittsoeffnung (Niederdruckbereich), deckt. Je hoeher der Eintrittsdruck des Wassers im Rohr steigt, desto mehr wird  
5 diese Membran in dem Querschnitt des Wasserkanals b.z.w. in der Austrittsoeffnung des erweiterten Raumes im Niederdruckbereich, gesenkt, was die Querschnitte fuer den Wasserdurchfluss verkleinert, und zugleich die Wassergeschwindigkeit steigert, so dass die Wasserraten  
10 innerhalb eines bestimmten Druckbereiches, konstant bleiben.

7. Rohrartige Tropfbewaesserungsform nach den Anspruechen 1, 2, 3, 4, 5, 6, charakterisiert durch die Tatsache, dass die innere Flaechen an der Stelle der oertlichen Ausbauchung ausser der Schweissung, auch eine direkte funktionelle  
15 Zusammenkoppelung mit den Raeumen des Tropfelementes leistet, und einen fundamentalen Raum b.z.w. eine Seite eines Raumes des Tropfelementes bildet.

8. Rohrartige Tropfbewaesserungsform nach den Anspruechen 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, charakterisiert durch die Tatsache, dass das  
20 Tropfelement zusaetzliche Teile zur besseren Funktion, oder zur seiner Verankerung traegt, sodass die oertliche Ausbauchung, sowie das gesamte Tropfelement, bis zu 1/2 der Abwicklung des geschlossenen Querschnitts, sich streckt.

9. Rohrartige Tropfbewaesserungsform, nach den Anspruechen 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, charakterisiert durch die der Tatsache, dass  
25 das Grundtropfelement oder der Wasserverteiler, ringfoermige Verankerungen oder funktionale Raeume besitzt.

10. Rohrartige Tropfbewässerungsform nach den Ansprüchen 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, charakterisiert durch die Tatsache, dass das Tropfelement ein Austrittswasserrohrchen besitzt, welches deutlich ausserhalb der rohrartigen Form erhoben ist.

5 Das Wasser fliesst direkt dadurch aus dem Tropfelement ins Freie, ohne dabei die Austrittsoeffnung, die es auf der rohrartigen Form gibt, direkt dafuer zu benutzen. Der Austritt des Wassers wird dabei durch das Wegschneiden des Endes des Austrittswasserrohrchens des Tropfelementes, und eventuel  
10 auch eines Teiles des Mantels der rohrartigen Form, die es umhuellet, gewaehrleistet.

11. Rohrartige Tropfbewässerungsform nach dem Ausdruck 10, charakterisiert durch die Tatsache dass das Wasseraustrittsrohrchen einen offenen Querschnitt haben  
15 koennte.

12. Eine Methode fuer die Herstellung von Tropfbewässerungsartigen Formen mit innengeschweissten und voneinander getrennten Tropfelementen. Die Tropfelemente werden innerhalb der Rohre waehrend der Phase der  
20 Rohrherstellung eingefuehrt, und thermisch geschweisst. Diese Tropfelemente, besetzen nur die Haelfte des Umfangs der rohrartigen Form, die einen unsymmetrischen und variablen Querschnitt aufweist. Die Tropfelemente hauchen die rohrartige Form an der Stelle der Beruehrung aus, worein sie durch ein  
25 Querspritzkopf eingefuehrt werden. Die Methode wird charakterisiert durch die Tatsache, dass das Tropfelement waerhrend seiner Beruehrung, und Umhuelung von Rohrmantel,

gleichzeitig in horizontale, im Sinne der Rohrproduktion, als auch in Vertikale (radiale) Richtung, im Sinne des Rohrquerschnitts, sich bewegt. Dabei wird der Mantel der rohrartigen Form oertlich und unsymmetrisch sich ausbauchen,

5 und das Tropfelement umhuelen.

13. Eine Methode fuer die Herstellung von Tropfbewaesserungsrrohrartigen Formen nach dem Anspruch 11, charakterisiert durch die Tatsache, dass die Tropfelemente erst mit Hilfe eines Vorschubsmechanismus auf eine  
10 Fuehrungsstange gleiten, oder einfach ins Innere der rohrartigen Form eingeworfen werden. Die Tropfelemente bewegen sich weiter mittels einer schiefen Ebene, oder einer kinematischen Einrichtung, die es nach der Fuehrungsstange gibt, gegen den inneren Mantel des Rohres. Die  
15 Fuehrungsstange, wird nach der Schiefen Ebene und den kinematischen Mechanismus, wieder horizontal. Die Fuehrungsstange selbst, oder einige ihrer Teile, koennen eine schwingende Bewegung ausfuehren. Sofern es die Kalibrierung betrifft, koennte sie Aussen- oder Innenkalibrierung, oder  
20 eine Kombination davon sein.

14. Eine Methode fuer die Herstellung eines Tropfbewaesserungsrohres mit konstantem Querschnitt ueber seine ganze Laenge. Auch in diesem Fall besetzen die Tropfelemente nicht den ganzen Rohrumfang, sondern maximal  
25 die Haelfte davon.

Charakteristisch ist dabei, dass das Tropfelement nicht beschleunigt wird, um die bestimmte Geschwindigkeit z.B. V3 zu

erreichen, die das extrudierte Rohr am Anfang der Kalibrierduese besitzt, sondern es wird einfach mit irgendeiner zufälligen Geschwindigkeit  $V$  ins Innere des extrudierten Rohres, an irgendeine Stelle zwischen  
5 Extrudierkopf und Kalibrierduese, durch ein Querspritzkopf eingeworfen, und bei seinem freien Fall erst leicht auf den heissen inneren Rohrmantel angeschweisst.

Charakteristisch ist auch, dass die lineare Geschwindigkeit  $V_2$  des extrudierten Rohres an der Beruehrungsstelle mit dem  
10 Tropfelement, so wie die Einwurfsgeschwindigkeit  $V$ , beliebig gewaehlt werden koennen. Sie stehen auch in keinerlei Zusammenhang mit der linearen Geschwindigkeit  $V_1$ , mit der das extrudierte Rohr aus dem Extruderkopf herausfliesst, oder mit der linearen Geschwindigkeit  $V_3$ , mit der es in der  
15 Kalibrierduese einmuendet. Einfach, wenn  $V_1 < V_3$ , folgt  $V_1 < V_2 < V_3$ . Aber natuerlich wenn  $V_1 = V_2$ , muss zwangsweise auch  $V_1 = V_2 = V_3$ . Das Tropfelement gelangt gemeinsam mit dem Rohr, in die Kalibrierduese, wobei das Tropfelement schwingend zwischen einer inneren Fuehrungsstange und der Kalibrierduese, gepresst  
20 wird, und mit einer seiner Oberflaechen, an der inneren Flaeche des warmen Rohres angeschweisst wird.

Das Rohr behaelt dabei seinen konstanten Querschnitt. Charakteristisch ist, dass die Schlitze zwischen der inneren Fuehrungsstange und der Kalibrierduese, ihre Breite waehrend  
25 des Tropfelementendurchganges, sich staendig und schwingend aendert. Diese Aenderung ist mit einer variablen Staerke  $d$  r

Pressungskraft, die auf dem Tropfelement und dem Rohr ausgeübt wird, verbunden.

15. Eine Methode fuer die Herstellung eines Tropfbewaesserungrohres mit konstantem Querschnitt nach dem Anspruch 14 und 18, charakterisiert durch die Tatsache, dass das Tropfelement waehrend der Phase seines Durchganges und seiner Pressung zwischen innerer Fuehrungsstange und Kalibrierduese, zusaetzlich durch einen Vorschubsmechanismus unterstuezt und gestossen wird.

10 16. Eine Methode fuer die Herstellung eines Tropfbewaesserungsrohres nach den Anspruechen 12. und 13. charakterisiert durch die Tatsache, dass das Tropfelement in der Phase seiner Beruehrung mit dem Rohr und seiner Umhuellung, nur im Sinne der Rohrrichtungsproduktion sich  
15 bewegt.

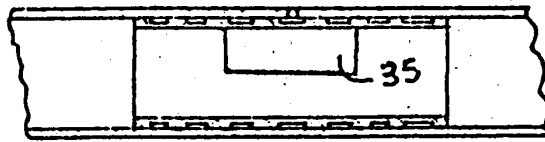
17. Eine Version der Methode fuer die Herstellung eines Tropfbewaesserungsrohres nach den Anspruechen 12, 13, 14, 15, 16, charakterisiert durch die Tatsache, dass das Tropfelement an irgendeiner Stelle zwischen Extruderkopf und Ende der  
20 Kalibriereinrichtung, mit dem Rohr in Beruehrung kommt.

18. Eine Methode fuer die Herstellung von Tropfbewaesserungsrohren mit einzelnen, oder linearen und kontinuierlichen Tropfelementen, die bei der Rohrproduktion innengeschweisst werden. Die Methode betrifft  
25 Bewaesserungsrohre mit konstantem als auch variablem Querschnitt, oder auch welche, die durch das Zusammenschweissen der Enden eines oder mehreren

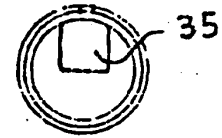


Kunststoffstreifen entstehen. Sie wird charakterisiert durch die Tatsache, dass die Schweissung der Tropfelemente, nicht nur durch die einfache Pressung zwischen denen und dem Rohr gewährleistet wird, sondern sie auch durch eine  
5 schwingende, stossartige, vibratorische, oder andere Art periodisch aendernder Pressung, die auf Tropfelement und warmen Rohr ausgeuebt wird, verstaerkt. Diese schwingende Pressung oder Bewegung, ist auch mit einer gleichzeitigen Aenderung der Breiten der Schlitze verbunden, wodurch  
10 Tropfelement und extrudiertes Rohr durchgehen. Die Frequenz ist dabei niedrig und liegt nicht im Ultraschallbereich.

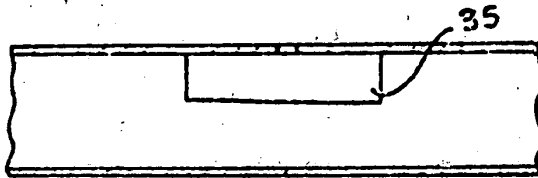
1/13



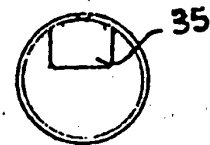
**FIG. 1**



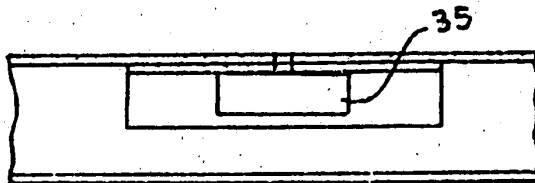
**FIG. 2**



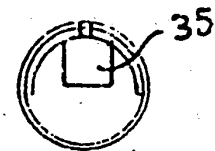
**FIG. 3**



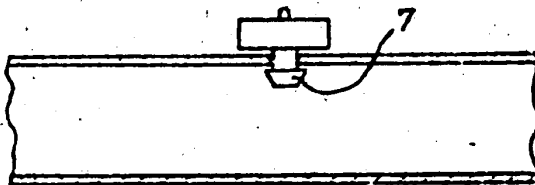
**FIG. 4**



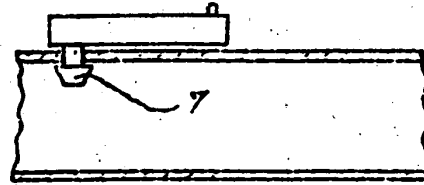
**FIG. 5**



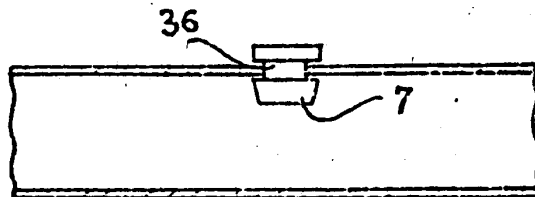
**FIG. 6**



**FIG. 7**



**FIG. 8**



**FIG. 9**

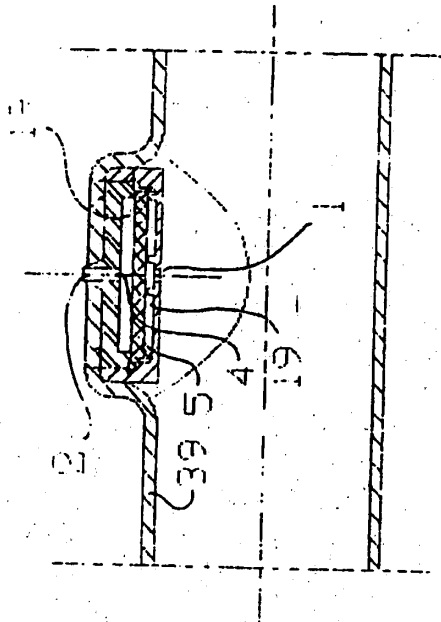


FIG.13

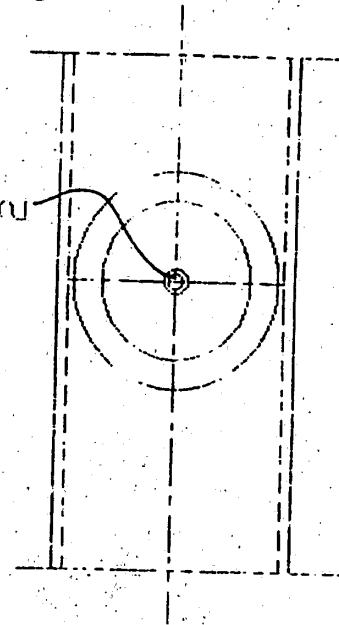


FIG.15

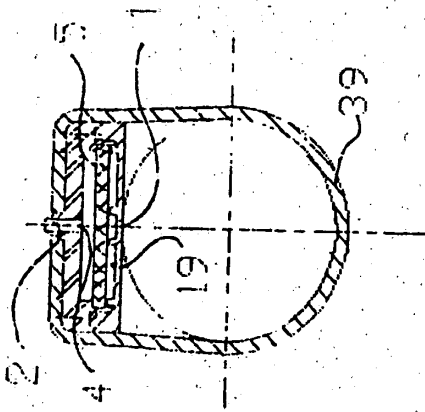


FIG.14

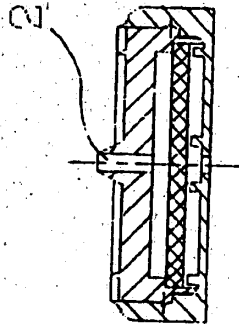


FIG.17

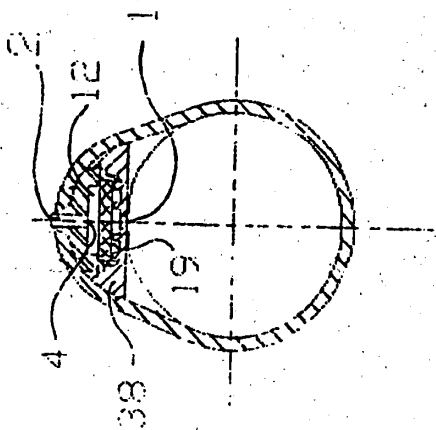


FIG.10

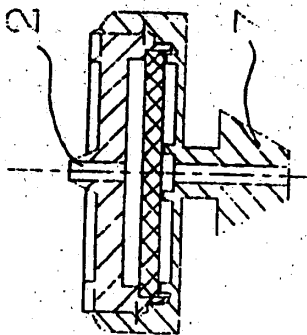


FIG.16

- 3 / 13

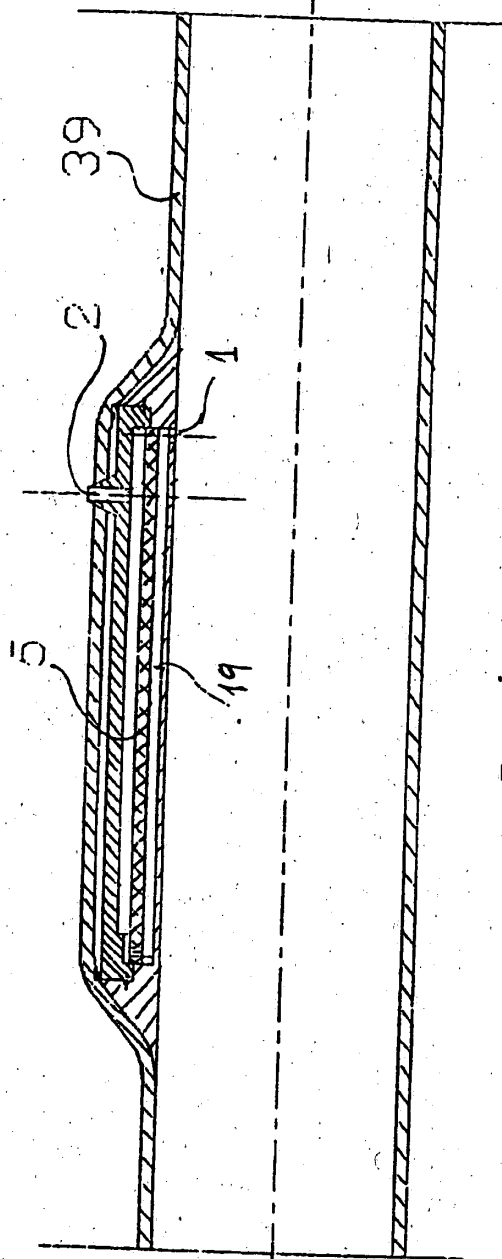


FIG. 11

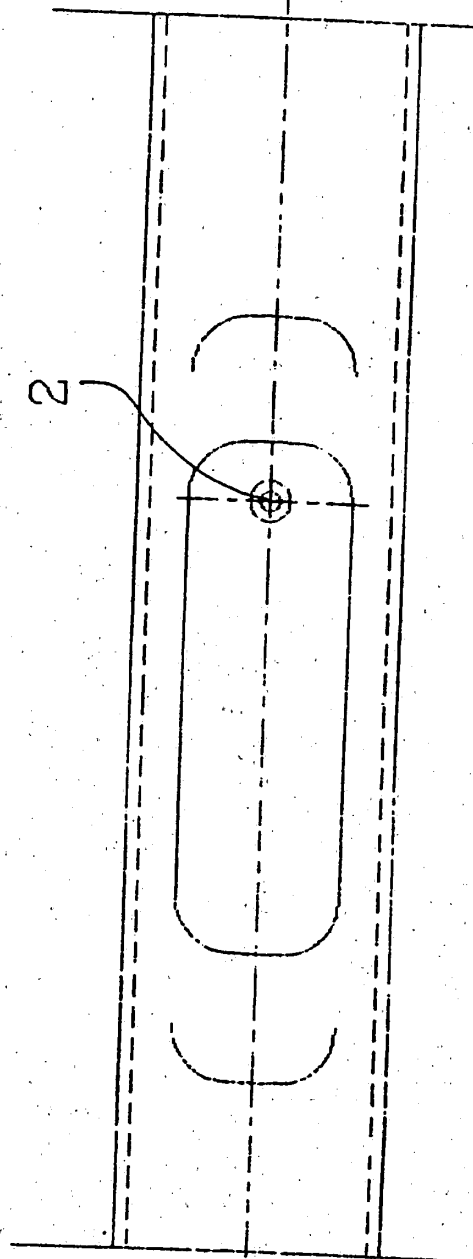


FIG. 12

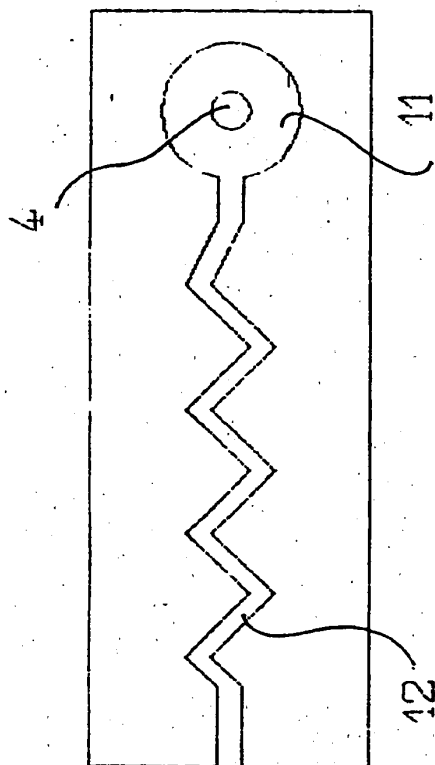


FIG. 18

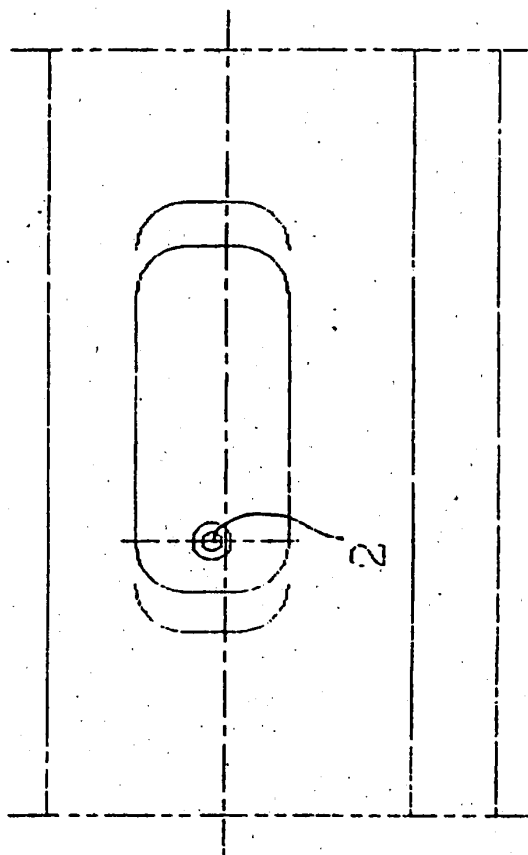


FIG. 23

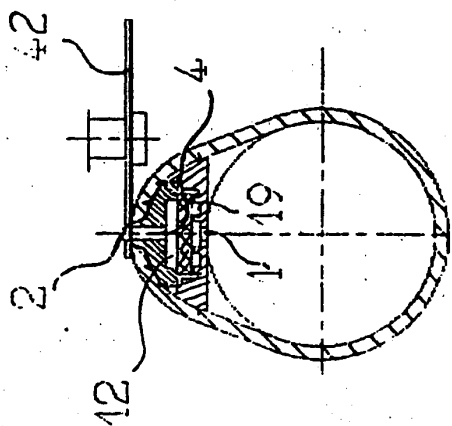


FIG. 21

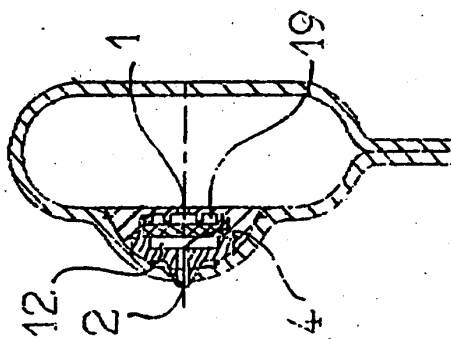
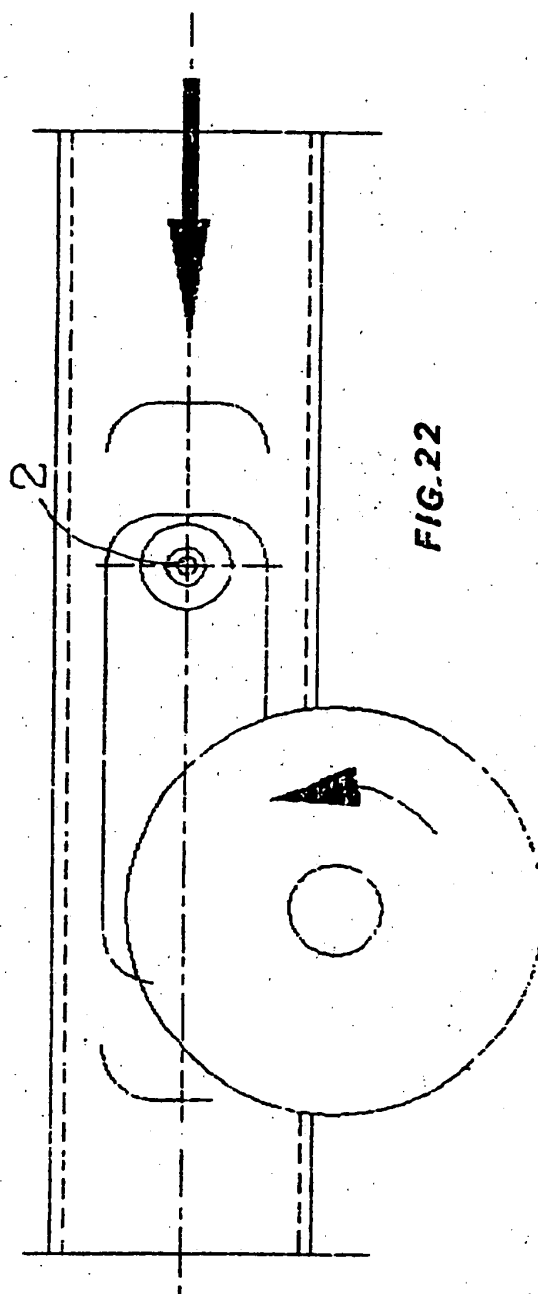
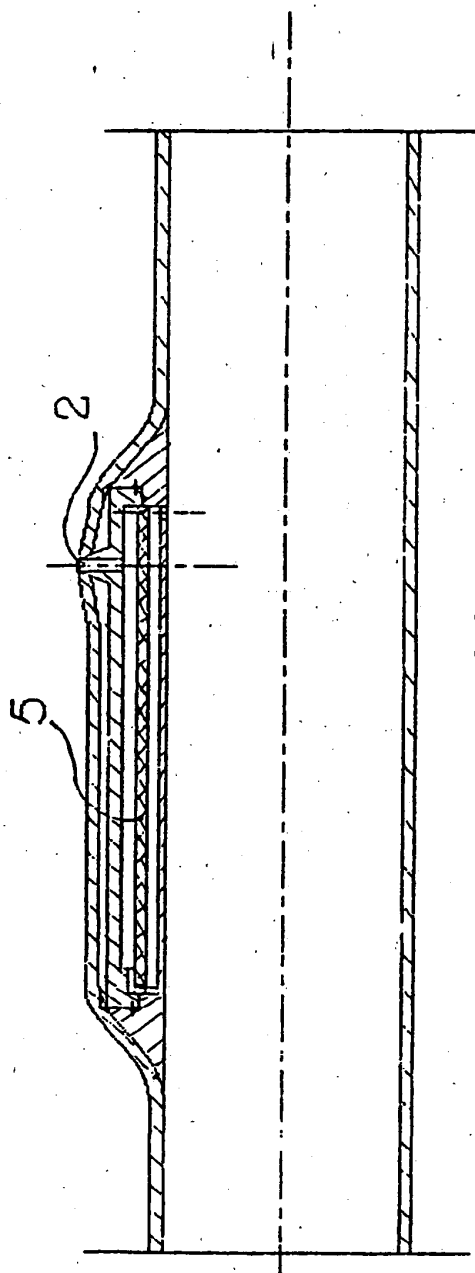


FIG. 24

5 / 13



6/13

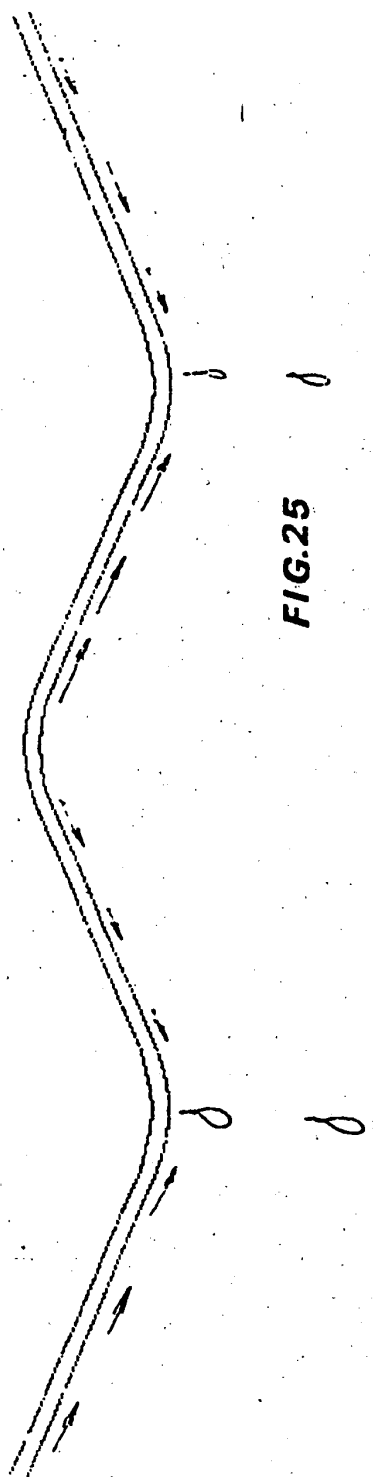


FIG. 25

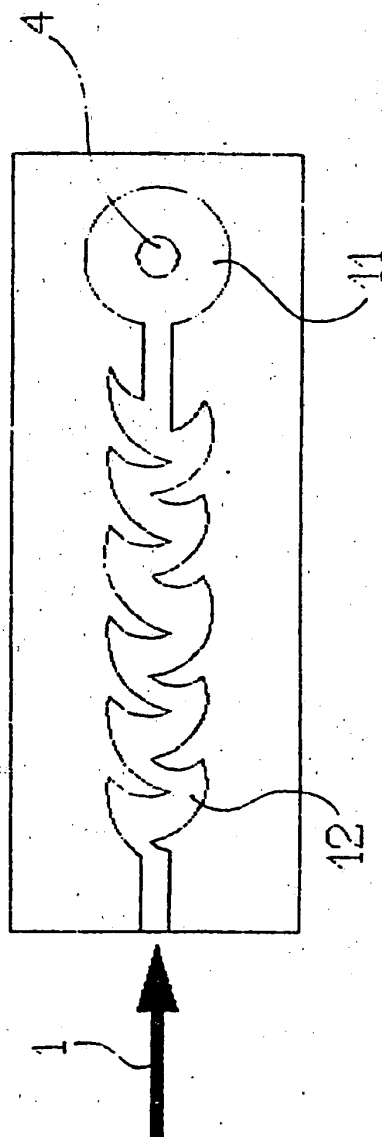
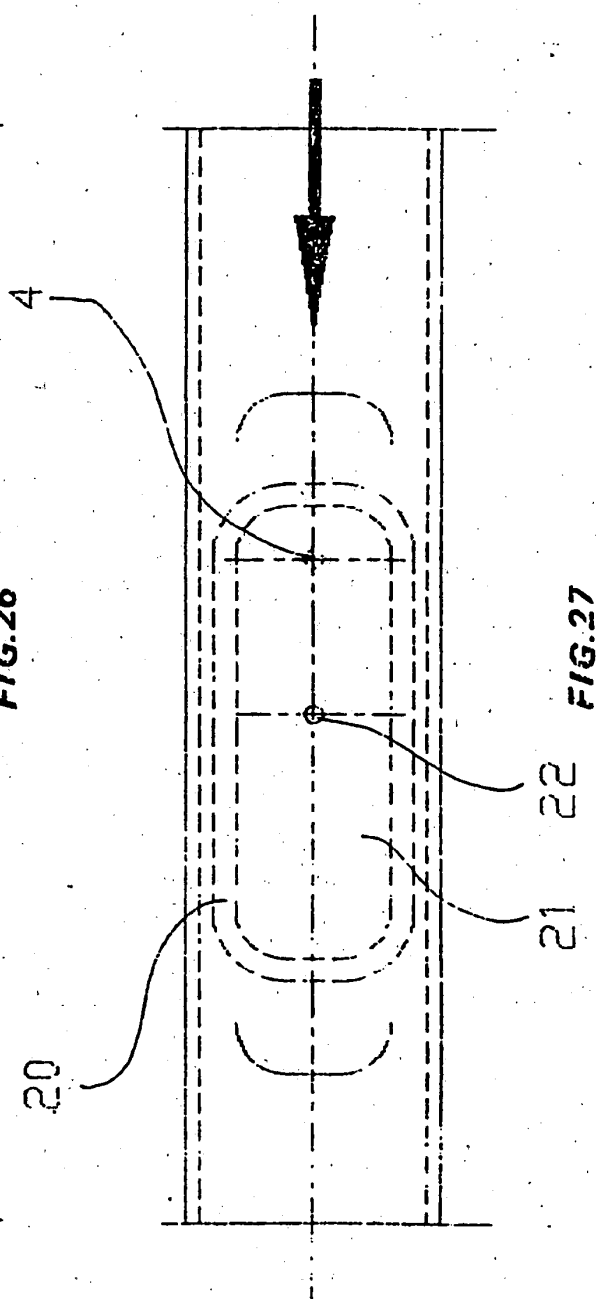
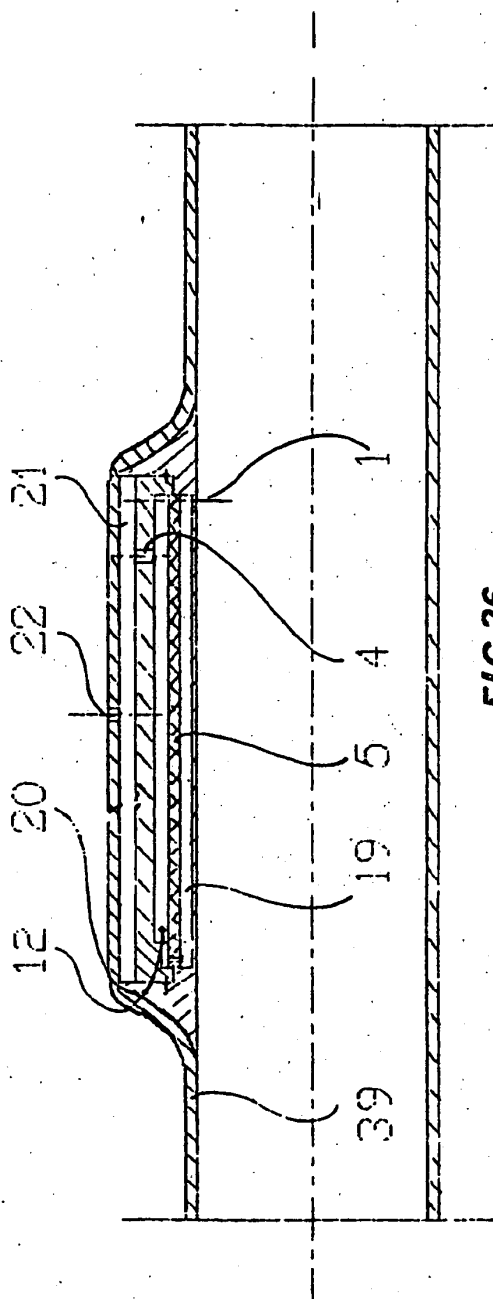


FIG. 19





8/13

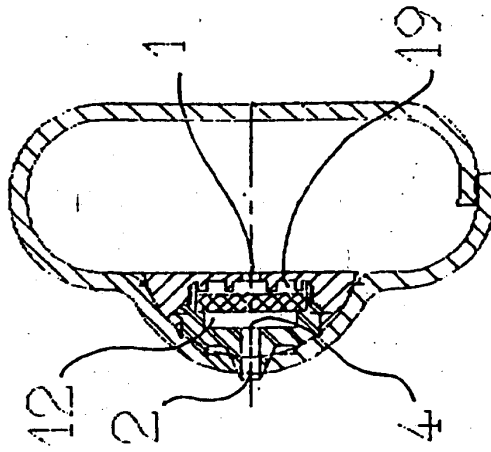


FIG. 24A

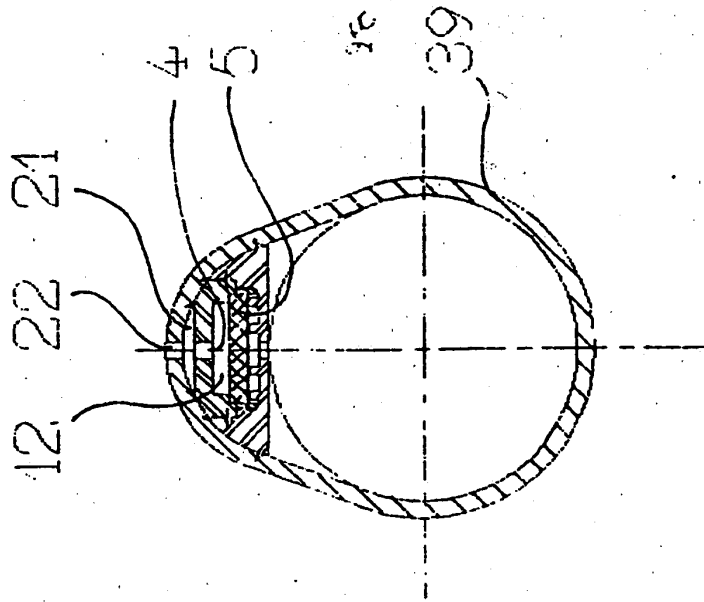
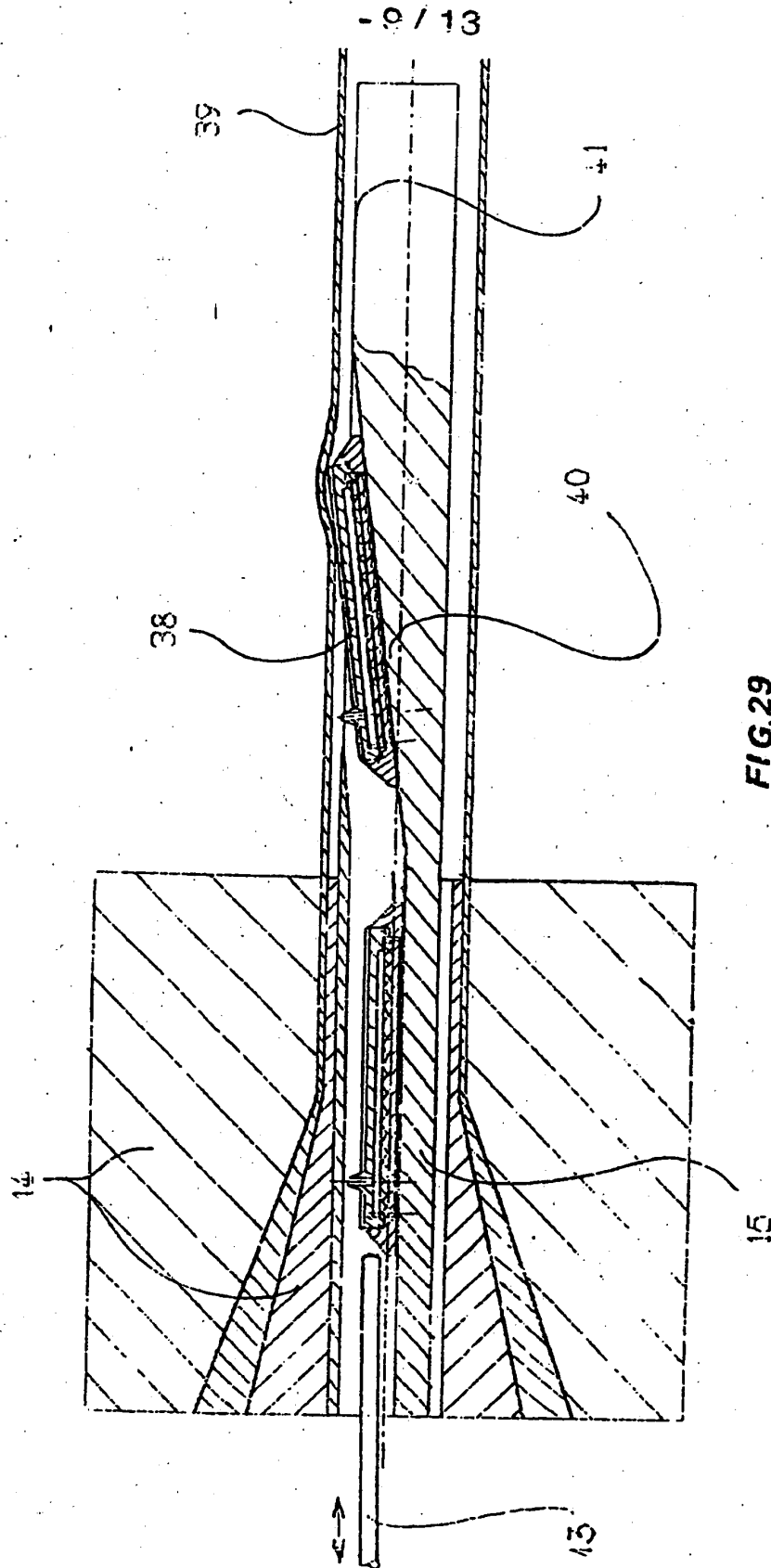


FIG. 28



10/13

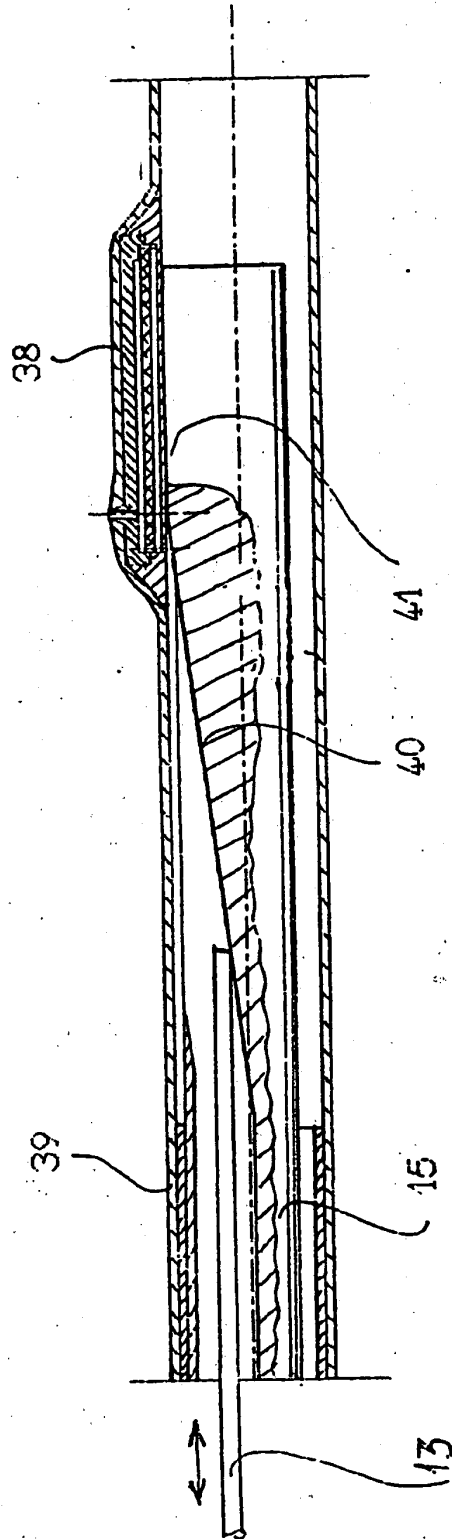


FIG. 30

11/13

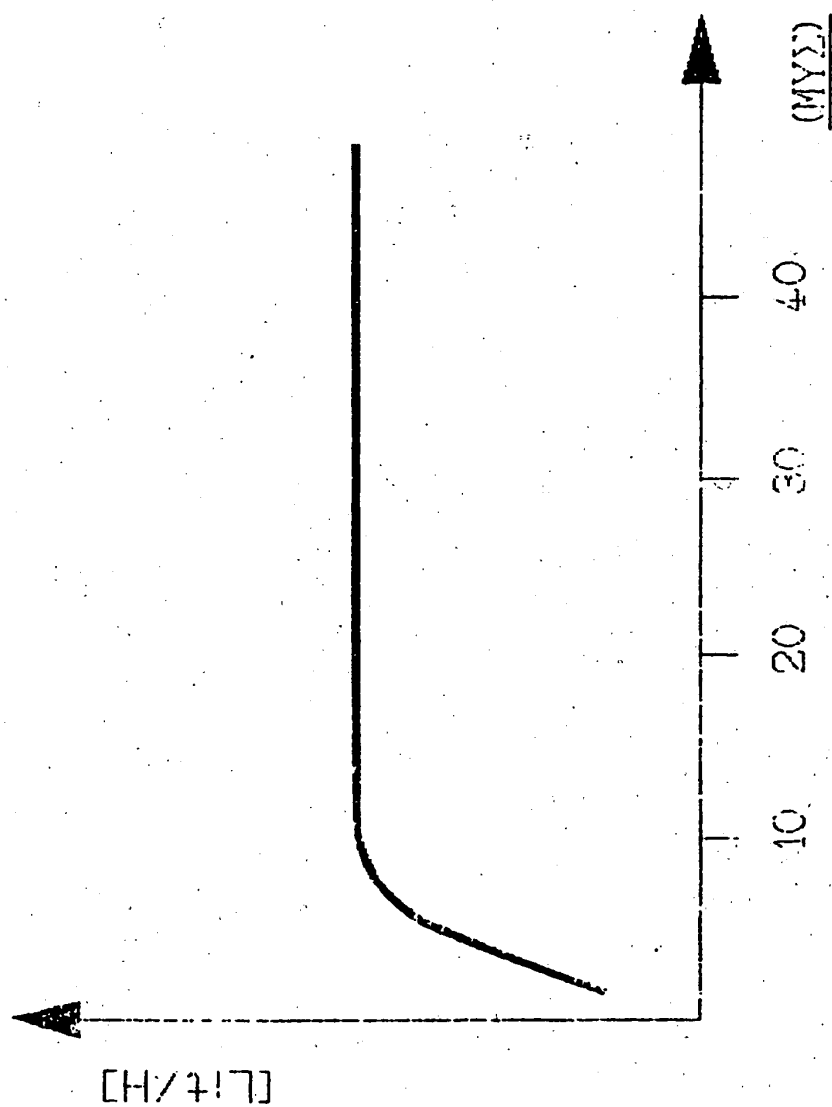


FIG. 31

12/13

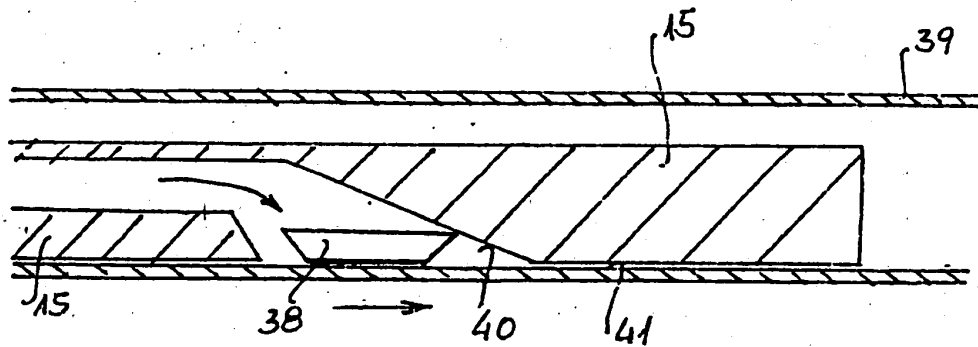


FIG. 32

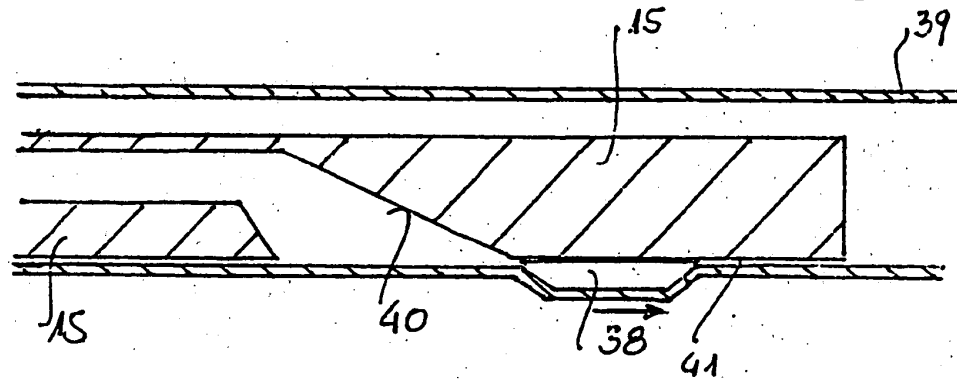


FIG. 32A

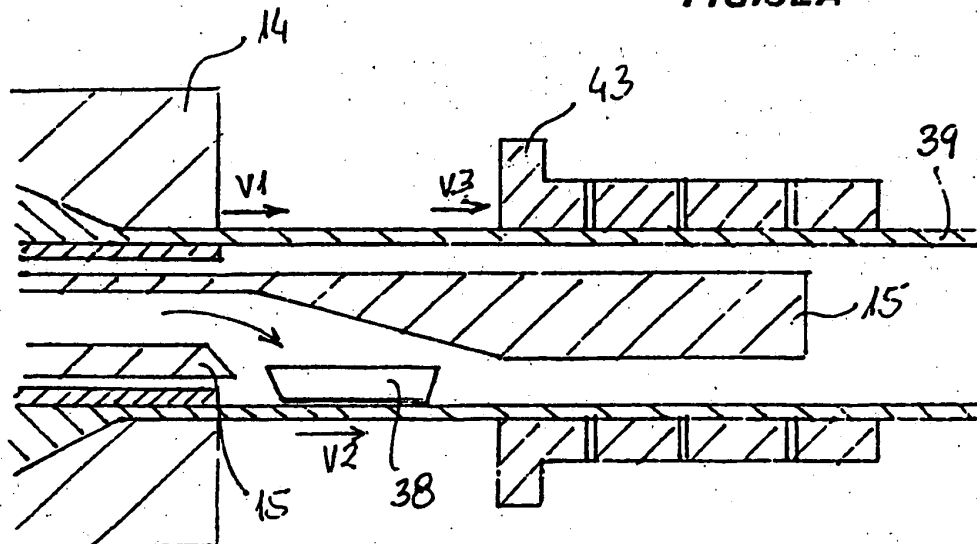


FIG. 33

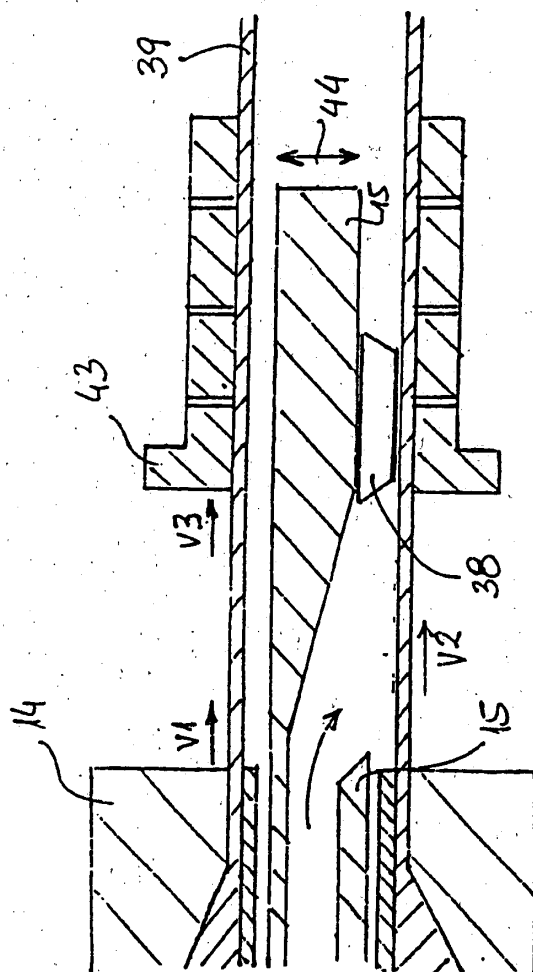


FIG.33A

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

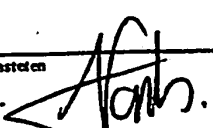
International Application No. PCT/GR 91/00012

<b>I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> (If several classification symbols apply, indicate all) *		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
Int.Cl. <sup>5</sup> A 01 G 25/02; B 29 C 47/02		
<b>II. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum Documentation Searched *		
Classification System	Classification Symbols	
Int.Cl. <sup>5</sup>	A 01 G; B 29 C	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the extent that such Documents are included in the Fields Searched *		
<b>III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b> *		
Category *	Citation of Document, ** with indication, where appropriate, of the relevant passages **	Relevant to Claim No. **
A	EP, A, 0 344 605 (HYDRO-PLAN ENGINEERING) 6 December 1989 see column 5, line 10 - column 7, line 2; figure 2	1,12-17
A	US, A, 4 366 926 (MEHOUDAR) 4 January 1983 see column 2, line 1 - column 4, line 23; figures 1,3-4	1-3,5-8, 11.
A	GB, A, 2 057 960 (INDUSTRIAS NEOPLAST) 8 April 1981 see abstract; figures 1-3	1,12-17
A	AU, B, 484 446 (SAHAGUN-BARRAGAN) 20 May 1976 see page 8, paragraph 2 - page 9, paragraph 1; claim 1; figures 7-14	2-3,5-8
A	US, A, 4 817 875 (KARMELI) 4 April 1989 see column 3, line 35 - column 4, line 62; figures 1-10	1-7
<p>* Special categories of cited documents: **</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"A" document member of the same patent family</p>		
<b>IV. CERTIFICATION</b>		
Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report	
12 February 1992 (12.02.92)	24 February 1992 (24.02.92)	
International Searching Authority	Signature of Authorized Officer	
European Patent Office		

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/GR 91/00012

<b>I. KLASSEIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS</b> (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) <sup>6</sup>		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
Int.Kl. 5 A01G25/02; B29C47/02		
<b>II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE</b>		
Recherchierter Mindestprüfstoff <sup>7</sup>		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Kl. 5	A01G ; B29C	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen <sup>8</sup>		
<b>III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN</b> <sup>9</sup>		
Art. <sup>10</sup>	Kennzeichnung der Veröffentlichung <sup>11</sup> , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile <sup>12</sup>	Betr. Anspruch Nr. <sup>13</sup>
A	EP,A,0 344 605 (HYDRO-PLAN ENGINEERING) 6. Dezember 1989 siehe Spalte 5, Zeile 10 - Spalte 7, Zeile 2; Abbildung 2	1,12-17
A	US,A,4 366 926 (MEHOUDAR) 4. Januar 1983 siehe Spalte 2, Zeile 1 - Spalte 4, Zeile 23; Abbildungen 1,3-4	1-3,5-8, 11
A	GB,A,2 057 960 (INDUSTRIAS NEOPLAST) 8. April 1981 siehe Zusammenfassung; Abbildungen 1-3	1,12-17
A	AU,B,484 446 (SAHAGUN-BARRAGAN) 20. Mai 1976 siehe Seite 8, Absatz 2 - Seite 9, Absatz 1; Anspruch 1; Abbildungen 7-14	2-3,5-8
<p><sup>10</sup> Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfindertischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindertischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"A" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
<b>IV. BESCHEINIGUNG</b>		
Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche	Absenddatum des Internationalen Recherchenberichts	
12. FEBRUAR 1992	24. 02. 92	
Internationale Recherchenbehörde	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten	
EUR PAISCHES PATENTAMT	FONTS CAVESTANY A. 	



**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT  
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO. GR 9100012  
SA 52872**

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on  
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information. 12/02/92

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A-0344605	06-12-89	AU-A- 3529289	30-11-89
		JP-A- 2238919	21-09-90
		US-A- 5022940	11-06-91
US-A-4366926	04-01-83	None	
GB-A-2057960	08-04-81	FR-A, B 2462992	20-02-81
		JP-A- 56037127	10-04-81
		NL-A- 8004360	10-02-81
AU-B-484446	20-05-76	AU-A- 7556574	20-05-76
US-A-4817875	04-04-89	DE-A- 3913619	31-10-90

EPO FORM P0679

For more details about this annex : see Official Journal of the European Patent Office, No. 12/82

**ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.**

GR 9100012  
SA 52872

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Daten des Europäischen Patentamts am 12/02/92.  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

12/02/92

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP-A-0344605	06-12-89	AU-A- 3529289 JP-A- 2238919 US-A- 5022940	30-11-89 21-09-90 11-06-91
US-A-4366926	04-01-83	Keine	
GB-A-2057960	08-04-81	FR-A,B 2462992 JP-A- 56037127 NL-A- 8004360	20-02-81 10-04-81 10-02-81
AU-B-484446	20-05-76	AU-A- 7556574	20-05-76
US-A-4817875	04-04-89	DE-A- 3913619	31-10-90

EPO FORM P0673

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2)		
Art °	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US,A,4 817 875 (KARMELI) 4. April 1989 siehe Spalte 3, Zeile 35 - Spalte 4, Zeile 62; Abbildungen 1-10	1-7